Ueber den Einfluss der Rübenmelasse und einiger ihrer Präparate auf die Milchsekretion.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der philosophischen Doctorwürde

welche mit Genehmigung der hohen

philosophischen Facultät der Königl. Universität Breslau

nebst den angehängten Thesen

am Dienstag, den 20. März 1900, Vormittags 11 Uhr

im Musiksaal der Universität

öffentlich verteidigen wird

Wilhelm Wuthe

aus Jerschendorf.

Opponenten:

Dr. phil. **Gerland.**

cand. phil. **Reimann.**

Breslau 1900.

Dr. R. Galle's Buchdruckerei, Breslau, Matthiasstrasse 29.

Seiner lieben Mutter

und

dem Andenken seines guten Vaters

in kindlicher Verehrung und Dankbarkeit

gewidmet

vom Verfasser.

Es sei mir schon an dieser Stelle gestattet, meinem hochverehrten Lehrer,

Herrn Professor Dr. F. Holdefleiss

auf dessen Anregung die vorliegenden Untersuchungen unternommen wurden, meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen für das mir immer bewiesene Wohlwollen, sowie für die mir gütigst gewährte Unterstützung und Förderung, deren ich mich bei der Ausführung dieser Arbeit stets in reichstem Masse zu erfreuen hatte.

Der Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546309_0092

A. Ueber die Melasse und verschiedene ihrer Präparate im Allgemeinen.

I. Das Wesen der Melasse und ihre wirtschaftliche Bedeutung.

In den ersten Jahren, in denen man begann, Zucker aus Rüben herzustellen, besass man noch kein Mittel, um die Melasse, das letzte zuckerhaltige Abfallprodukt der Fabrikation, weiter zu entzuckern. Sie bildete damals einen den Fabriken äusserst lästigen Rückstand, zumal sie infolge der noch ziemlich unvollkommenen Fabrikationsmethoden und der für die Zuckerausbeute weniger gut geeigneten Rüben in viel grösserer Menge abfiel als heute. Man wusste daher mit der Melasse nicht recht etwas anzufangen und musste sich damit begnügen, sie in der Brennerei zur Gewinnung von Spiritus, so gut es gehen wollte, zu verwerten. Erst den Forschungen der neueren Zeit blieb es vorbehalten, die geeigneten Massnahmen zu einer vollständigeren Entzuckerung der Melasse zu finden, die teils auf der Trennung des Zuckers vom Nichtzucker vermittelst der Dialyse auf osmotischem Wege, teils auf der Ueberführung des Melassezuckers in Strontium- oder Calciumverbindungen beruhen.

Während in Deutschland namentlich die letzten beiden Arten der Verwertung in Betracht kamen, war in Frankreich die Verarbeitung der Melasse auf Spiritus allgemein gebräuchlich und so ausgedehnt, dass grosse Mengen deutscher Melasse nach Frankreich exportiert wurden. Sie

fanden dort ein lohnendes Absatzgebiet, bis im Jahre 1894 der Einfuhrzoll für Melasse, die zu Brennereizwecken bestimmt war, auf 0,15 Frcs. im Maximaltarif und 0,10 Frcs. im Minimaltarif erhöht wurde, während er früher nur 0,05 Frcs. pro Metercentner und Grad absoluten Zuckergehalts betragen hatte. Für deutsche Ware kam auf Grund des Frankfurter Friedensvertrages der Minimaltarif von 0,10 Frcs. zur Anwendung.

Auf den ersten Blick erscheint diese Erhöhung ziemlich unbedeutend, berechnet man sich jedoch darnach den zu verauslagenden Zoll genauer unter der Annahme, dass in der Melasse 50% Zucker enthalten sind, so beträgt dies pro Metercentner 4 M., eine Summe, die allein schon dem Werte der Melasse beinahe entspricht, sodass bei Hinzurechnung von Fracht und anderen Unkosten durch einen beabsichtigten Export ein direkter Verlust für den Exporteur erwachsen müsste.

Welche Wirkung diese Zollerhöhung auf den Absatz deutscher Melasse nach Frankreich haben musste und thatsächlich gehabt hat, lässt sich aus den statistischen Zahlen[1]) leicht beurteilen; darnach betrug die Gesamteinfuhr Frankreichs im Jahre 1893: 1 566 875 Metercentner, während Deutschland im Ganzen 1 004 286 Metercentner und davon 953 212 Metercentner d. h. 94,9 % nach Frankreich exportierte.

Mit dem Aufhören dieser Absatzquelle war der deutschen Zuckerindustrie ein sehr empfindlicher Schlag versetzt worden, ein Schlag, der um so schmerzhafter wirkte, als zu gleicher Zeit im Heimatlande selbst infolge der gesteigerten Produktionskosten und der eingetretenen allgemeinen Ueberproduktion von Zucker eine Erweiterung resp. Vermehrung der vorhandenen Entzuckerungsanstalten als ein aussichtsloses und unrentables Vorgehen erscheinen musste. Ebenso durfte man der Hoffnung nicht Raum geben, dass die bisher in Deutschland bestehenden Melasse-

[1]) Landwirt 1894, p. 545.

brennereien ihren Betrieb wesentlich vergrössern oder neue solche Brennereien sich aufthun würden, da die auf dem Melassespiritus ruhenden Lasten, Maischraumsteuer, Brennsteuer und Verbrauchsabgabe so hoch waren, dass es nicht geraten erschien, auf Neuanlagen und Vergrösserungen, selbst bei den stetig sinkenden Melassepreisen, bedeutendere Kapitalien aufzuwenden.

Die Zuckerfabriken waren deshalb genötigt, neue Absatzgebiete für ihre Melasse, selbst zu geringeren Preisen, zu suchen, und, da notwendiger Weise der Ausfall des bisherigen Melasseabsatzes auf die Zuckerrübenpreise erniedrigend zurückwirken musste, gebot es die Klugheit den Zuckerrüben producierenden Landwirten, auch ihrerseits daran mitzuarbeiten, eine neue und sichere Absatzquelle für die Melasse zu finden.

Es war naheliegend, eine solche Verwendung in der Verfütterung der Melasse an die landwirtschaftlichen Nutztiere zu suchen, ein Gedanke, der wohl „so alt ist als die Zuckerfabrikation selbst, denn schon 1811 wird er von Hermbstädt ventiliert und kehrt dann als Diskussionsgegenstand im Verlaufe der Jahrzehnte wieder.“[1])

So findet man namentlich in den 40er und 50er Jahren zahlreiche Vereinsberichte, in denen zugleich schwerwiegende Bedenken über die Durchführbarkeit von dergleichen Neuerungen verzeichnet stehen. Während aber damals, wo die niedrigen Spirituspreise eine Verwertung der Melasse als Brenngut unrentabel machten, ein Ausweg in der Anlage von Melasseentzuckerungsanstalten gefunden und in dem Export nach Frankreich eine neue Absatzquelle eröffnet wurde, sodass der Centner Melasse von 1,50 M. bis auf 6 M. stieg und, damit eine Verfütterung sich als unrentabel erwies, ist in den letzten Jahren durch die Erschwerung des Exportes und unter dem derzeitigen Zuckersteuergesetz bei den erhöhten Produktionskosten ein ähn-

[1]) Oesterr.-landwirtsch. Wochenblatt 1898, p. 18. Zur Melassefütterung von H. Briem.

licher niedriger Preisstand eingetreten wie in der Mitte des Jahrhunderts, und fordert die traurige Lage der Landwirtschaft in der Gegenwart gebieterisch, eine rentable Verwertung der Melasse ausfindig zu machen.

Wie gewaltig die hier in Betracht kommenden Zahlen sind, darüber giebt eine von Ramm[1]) gemachte Zusammenstellung bemerkenswerten Aufschluss. Nach derselben beträgt auf Grund der amtlichen Statistik im Jahre 1897/98 im deutschen Zollgebiet die gesamte Melasseproduktion c. 9 172 000 Ctr., davon sind auf Zucker verarbeitet 5 616 000 Ctr. Der Export beträgt 131 536 Ctr., der Import nur 2306 Ctr., somit sind 129 230 Ctr. mehr aus- als eingeführt. Da in der Handelsstatistik Syrup und zollpflichtige Melasse nicht geschieden werden, so nimmt Verfasser an, dass die Hälfte davon auf die Melasse entfalle, sodass c. 64 000 Ctr. ins Ausland gehen würden. Das im Jahre 1897/8 zur Spiritusgewinnung verbrauchte Melassequantum war zur Zeit der Veröffentlichung dieses Artikels noch nicht zu ermitteln gewesen, im Jahre vorher betrug es 890 000 Ctr., dazu kommt noch die zur Hefe-, Dünger- und Wichsefabrikation verwandte Melasse, sodass der ganze Verbrauch der technischen Verwertung auf c. 1 200 000 Ctr. zu veranschlagen ist. Für die Verfütterung bleiben demnach ungefähr 2 300 000 Ctr., also $^1/_4$ der ganzen Produktion übrig.

Man kann die Sache auch von einem etwas anderen Gesichtspunkte[2]) aus betrachten. Aus dem ganzen gegenwärtig erzeugten Melassequantum von 9 172 000 Ctr. lassen sich etwa 2 700 000 Ctr. Zucker herstellen. Da aber zu 1 Ctr. Zucker etwa 7,5 Ctr. Rüben nötig sind, so könnten — zum Ersatz der eben genannten Zuckermenge — 20 Millionen Ctr. Rüben mehr gebaut werden, d. h. bei der Annahme einer Ernte von 646 Ctr. pro ha eine Fläche

[1]) Illustr. landw. Zeitung 1899, No. 33, p. 347. Zur Statistik der Melasseerzeugung und des Melasseverbrauches von Professor Ramm.

[2]) Illustr. landwirtsch. Zeitung 1899, No. 30, p. 315. Der Wert der Melasse als Futtermittel von Professor Ramm.

von 31 000 ha, und zugleich würden 10 Millionen Ctr. Schnitzel mehr erzeugt, ebenso Rübenblätter und Rübenköpfe zum Viehfutter. Hand in Hand damit gehen die grossen Vorteile, die der gesamten Landwirtschaft durch den verstärkten Hackfruchtbau, die bessere Bodenbearbeitung, die vermehrte Viehhaltung und den gesteigerten Umsatz bei so ausgedehntem Rübenbau erwachsen würden.

II. Die chemische Zusammensetzung der Melasse.

Wenn auch nach den bisher angeführten Gesichtspunkten die Verfütterung der Melasse als wünschenswert erscheint, so kommen bei der Entscheidung dieser Frage die wirtschaftlichen Momente doch erst in zweiter Linie in Betracht; zu allererst gilt es, sich über das Verhalten des Tierkörpers der Melasse gegenüber klar zu werden, und dieses wird im Wesentlichen von dem Gehalt und der Art der in der Melasse vorhandenen Nährstoffe abhängig sein.

Allerdings ist der Gehalt bei verschiedenen Melassen je nach den verarbeiteten Rüben und je nach der Fabrikationsmethode ein sehr verschiedener. Die Abfallmelasse aus den Strotianmelasseentzuckerungsfabriken ist die beste, ihr folgen die alte Rohzuckermelasse und die Raffineriemelasse, während die mit dem jetzigen Sudmaischverfahren gewonnene Rohzuckermelasse wegen ihres niedrigen Zucker- und gleichzeitig hohen Salzgehaltes den geringsten Wert besitzt. Da die letztere somit für die Verfütterung am ungeeignetsten ist, macht Vibrans-Wendhausen[1]) den Vorschlag, lieber die höchste Zuckerausbeute nicht anzustreben, sondern die Melasse der Landwirtschaft als Viehfutter zu überlassen, um den Zucker- und Spiritusmarkt nicht noch mehr zu belasten.

Einige Zahlen mögen die Verschiedenheit in der Zusammensetzung der Melasse beweisen. Sie enthält nach: J. Kühn, die zweckmässigste Ernährung des Rindviehes XI. Auflage 1897 p. 382:

[1]) Mitteilungen der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1897.

Trocken-substanz	Proteïnstoffe (Rohproteïn)	Stickstofffreie Extraktstoffe	Mittlerer Aschengehalt
75,7—89,2 im Mittel 81,4	4,0—11,8 im Mittel 9,0	58,6—66,8 im Mittel 61,9	10,5

nach Grouven: Vorträge über Agrikulturchemie III. Auflage 1882 p. 564:

	Wasser	Proteïnart. Verbindungen (Rohproteïn)	Zucker	Unbekannte stickstofffreie Verbindungen	Mineralsalze	Analytiker
Halberstadt	10,8	9,7	—	—	10,5	
Proskau. .	14,1	10,5	34,6	32,2	8,6	Krocker
Weende. .	20,7	9,36	52,26	6,45	11,22	Stohmann
Schaafstedt	16,6	8,9	50,1	13,5	10,8	Grouven
Salzmünde	24,5	7,8	43,5	13,3	10,9	Grouven
Schlesien	20,0	7,4	42,2	19,8	10,6	Stöckhardt
Schlesien	17,6	7,1	39,7	24,8	10,8	Stöckhardt
Schlesien	24,3	6,6	48,7	9,9	10,5	Stöckhardt
Im Mittel .	18,6	7,8	45,5	17,3	10,8	

Trotzdem diese Zahlen schon aus älterer Zeit stammen, dürften sie doch im Wesentlichen mit den gegenwärtig gewonnenen übereinstimmen.

Noch in den 60er Jahren hielt man die Nährfähigkeit der Melasse für ebenso gross als die der Rüben und anderer süsser Wurzeln und Früchte;[1]) man glaubte nur, dass ihre Intensität durch den Kochprozess ein wenig einbüsse, nicht aber dass dieselbe ganz aufgehoben würde, was man aus der Mussbereitung aus Pflaumen, der Bereitung von Braun- und Sauerheu und ähnlichen Operationen schliessen zu können meinte, wo analoge Veränderungen vorliegen wie beim Zuckerkochen.

[1]) Der chemische Ackersmann, 6. Jahrgang 1860, p. 170 ff.

Heute weiss man sehr wohl, dass die Rohmaterialien bei der Verarbeitung so durchgreifende Veränderungen erleiden, dass wir in der Melasse ein von ihnen ganz verschiedenes, eigenartiges Produkt vor uns haben. Vielfach herrscht allerdings noch die Ansicht, dass das bei der Analyse durch Multiplikation des gefundenen Stickstoffs mit 6,25 berechnete Rohproteïn für die tierische Ernährung einen Wert besitze, dass sogar ausser gewissen Mengen von Amiden nicht unerhebliche Mengen von Eiweissstoffen in der Melasse enthalten seien. Doch ist dies unmöglich, denn wenn auch der Rübensaft die gelösten Eiweissstoffe enthält, so werden diese teils schon durch das blosse Erhitzen des Saftes über die Koagulierungstemperatur der Eiweissstoffe ausgeschieden, teils fallen sie später aus, wenn die Säfte nach erfolgtem Kalkzusatz längere Zeit gekocht werden.

Durch zahlreiche Analysen von Bühring, die auf Veranlassung von Märcker ausgeführt wurden,[1]) ist es zweifellos festgestellt worden, dass nach der bekannten Methode der Eiweissbestimmung mit Kupferoxydhydrat, dem Fällungsmittel der Eiweissstoffe, keinerlei Eiweiss in der Melasse zu finden ist, ausser wenigen Zehntelprocenten, die als zufällige Verunreinigungen oder als schwer lösliche Verbindungen von Kupferoxyd mit irgend einer stickstoffhaltigen Substanz anzusehen sind, für die Ernährung also nicht den geringsten Wert besitzen.

Demnach ist die Melasse im allgemeinen als eiweissfreies Futtermittel anzusehen. Das vorhandene Rohproteïn besitzt die Form von Amiden resp. deren Säuren, in welche die Amide des Rübensaftes bei der Scheidung und Entkalkung übergeführt werden, wie man aus dem bei diesem Verfahren auftretenden starken Ammoniakgeruch erkennen kann[2]), und aus Salpetersäure, die als Salz vor-

[1]) Die Verfütterung von Trockenschnitzeln, Melasse und den Nachprodukten der Zuckerfabrik von Professor Märcker (Sonderabdruck aus dem Verzeichnis der Zuckerfabriken und Raffinerien des deutschen Reiches).

[2]) Der Landwirt 1895, p. 223: Ueber die Melasse als Futtermittel, von Dr. B. Schulze.

handen ist. Solche Amide sind namentlich das Asparagin, Glutamin, Betaïn, Leucin, Tyrosin und andere, die sonst besonders reichlich in den verschiedenen Futterpflanzen, in den Rüben, Kartoffeln, Schlempe, Biertrebern, Malzkeimen etc. vorkommen.[1]) Bodenbender fand in 16 Melasseproben mit einem mittleren Stickstoffgehalt von 1,505%: 0,984% als Betaïn und Proteïn, 0,458% als Amidosäuren, 0,025% als Amidobasen und 0,038% als Ammoniak.

Diese Amidsubstanzen besitzen indessen eine äusserst verschiedene, teilweise noch nicht vollständig erforschte Nährwirkung, die jedoch der des Eiweisses schwerlich gleichkommt; höchstens sind diese Stoffe insofern nutzbringend, als sie zur Wärmebildung dienen können und vielleicht eine geringe Menge von Kohlehydrat oder Fett vor dem Zerfall schützen. So ist z. B. von dem Asparagin bekannt, dass es den Eiweissumsatz im Körper vermindert, dagegen den Eiweissansatz befördert, weshalb man es seinem Werte nach den Kohlehydraten gleichsetzt. Eine solche eiweissersparende Wirkung ist aber bei der Prüfung anderer Amidsubstanzen nach dieser Richtung hin nicht gefunden worden, vielmehr wird bezweifelt, ob ihnen bei ihrem indifferenten Verhalten überhaupt irgend welcher Wert als Nahrungsstoff zuzumessen ist.

Dazu kommt noch die verhältnismässig grosse Menge der in der Melasse enthaltenen Salze der organischen Säuren, die bei der Abscheidung des Zuckers in ihr zurückgeblieben und ähnlich wie in einer Mutterlauge in ihr angehäuft sind, z. B. Bernstein-, Aepfel-, Essig-, Butter-, Baldriansäure und andere Zersetzungsprodukte; diese sind nur teilweise als unschädliche Futterstoffe anzusehen; sie können vielmehr, ebenso wie die salpetersauren Salze, namentlich in grösserer Menge verabreicht, höchst bedenkenerregende Wirkungen auf die Gesundheit unserer landwirtschaftlichen Nutztiere ausüben, weshalb in dieser Hin-

[1]) Der Landwirt 1895, p. 133: Zur Melassefütterung, von Professor Dr. H. Weiske.

sicht nicht angelegentlich genug Vorsicht anempfohlen werden muss.

Die eben angeführten Momente beweisen wohl zur Genüge, dass der Wert der Melasse nicht schlechthin nach den stickstoffhaltigen Substanzen zu bemessen ist. Deshalb ist es völlig verkehrt, den bei der Analyse gefundenen Stickstoff der Melasse, wie es in den Futtertabellen geschieht, durch die Multiplikation mit 6,25 zu stickstoffhaltiger Substanz umzurechnen und als vollständig verdaulich anzusehen. Neuerdings ist dies auch auf der 10. Hauptversammlung des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen des deutschen Reiches als unberechtigt anerkannt worden.

Will man der alten Gewohnheit trotzdem treu bleiben, so darf man dabei unter keinen Umständen vergessen, dass man es in der Melasse mit Proteïnkörpern niemals zu thun haben kann, dass vielmehr die Träger des Nährwertes der Melasse vorwiegend in den stickstofffreien Extraktstoffen zu suchen sind.

Hieraus könnte nun leicht der Schluss gezogen werden, dass bei dem Fehlen von Eiweissstoffen der Wert der Melasse als Futtermittel bedeutend überschätzt würde, denn Kohlehydrate pflegen ja in jeder Wirtschaft am allerwenigsten zu fehlen, da sie in allen Pflanzenteilen in ausreichender Menge vorhanden sind und nicht erst zugekauft zu werden brauchen; in der That scheint dies der Fall zu sein, denn der Nährwert der stickstofffreien Extraktstoffe ist je nach ihrer Natur ein äusserst wechselnder, und wir haben es gerade in der Melasse mit solchen zu thun, die nicht so sehr hoch bewertet werden dürfen. Von den vorhandenen c. 60% dieser Substanzen bestehen c. 46—53% aus Zuckerarten, Rohrzucker und Raffinose, den Rest von c. 10% bilden wohl hauptsächlich die sogenannten Pentosen, Dextrin, Gummi, Arabin, Huminsubstanzen und dergl.

Der Wert der letzteren für den Tierkörper ist zwar noch unklar, aber doch sind sie nicht von der Berechnung auszuschliessen, da auch in allen anderen Futtermitteln die stickstofffreien Extraktstoffe ihrem ganzen Umfange nach

in Rechnung gestellt werden. Der häufig beobachtete günstige Nähreffekt zuckerreicher Futtermittel veranlasste Märcker[1]), den Nährwert der Zuckerarten als sehr hoch zu bezeichnen; nach ihm soll der Zucker alle übrigen stickstofffreien Extraktstoffe vermöge seiner leichten Löslichkeit in Wasser, welche die Absonderung von Verdauungssäften und seine Umwandlung zum Zwecke der Verdauung erübrigt, übertreffen und somit dem Tierkörper so gut wie gar keine Arbeit verursachen. Dazu kommt noch seine Fähigkeit, durch die Wandungen des Verdauungskanals leicht zu diffundieren und so auf dem kürzesten Wege und ohne jeglichen Verlust, wie er bei langsam verdauten Nährstoffen leicht vorkommt, in die Blutbahn zu gelangen, eine Fähigkeit, welche den übrigen stickstofffreien Extraktstoffen z. B. Stärkemehl, Pentosanen etc. völlig fehlt, da diese erst nach ihrer Ueberführung in Zucker durch die Verdauungsfermente allmählich dem Blutkreislauf zugeführt und dort oxydiert werden; bei diesem langsamen Verdauungsprozess tritt, wie Kellner nachgewiesen hat, eine teilweise Methangährung ein, der der Zucker infolge seiner schnelleren Diffusion nicht unterliegen soll.

Auf den tierischen Organismus soll der Zucker eine mehrfache Wirkung ausüben: Zunächst ist er als Fettbildner[2]) zu nennen, indem er bei genügender Zufuhr stickstoffhaltiger Stoffe nicht nur den Fettgehalt der Milch vorteilhaft beeinflusst, sondern auch einen günstigen Masterfolg sichert; in der menschlichen Ernährung ist letzteres schon längst bekannt, weswegen starken Menschen der Zuckergenuss verboten wird. Ganz besonders aber kommt er für die Krafterzeugung[3]) im Tierkörper in Betracht. Die Leber

[1]) Die Verfütterung von Trockenschnitzeln, Melasse und den Nachprodukten der Zuckerfabriken, von Professor Märcker.

[2]) Hannov. Land- und Forstw. Zeitung, 1897, p. 713.

[3]) Illustr. landwirtschaftliche Zeitung 1899, No. 30 p. 315. Der Wert der Melasse als Futtermittel, von Ramm und J. Kühn, die zweckmässigste Ernährung des Rindviehes. XI. Aufl. 1897, p. 323.

und Muskeln besitzen nämlich die Fähigkeit, bei einer stärkeren Zuführung von Zucker im Futter, als dem Verbrauch des Körpers zur Wärme- resp. Krafterzeugung entspricht, diesen überschüssigen Zucker in der Form des Glycogen (Leberstärke) in sich aufzuspeichern und im Bedarfsfalle von diesem Vorrat an das Blut abzugeben. Dieses wird dadurch stets auf seinem normalen Zuckergehalt erhalten und ist somit im Stande, alle Organe des Körpers je nach Bedarf mit Zucker zu versorgen. Ein ermatteter Körper gewinnt seine Leistungsfähigkeit am raschesten wieder durch Zuführung von Zucker, und in diesem Umstand ist wohl namentlich die gute Wirkung des Zuckers begründet, bei den Zugtieren ebensowohl, wie bei den Soldaten und anderen angestrengt arbeitenden Menschen.

Indessen darf man in der Verabreichung von Zucker nicht zu weit gehen, da es bekannt ist, dass zu grosse Mengen von Rüben, Kartoffeln, überhaupt von Futtermitteln, die reich an Zucker und Stärke sind, leicht eine Depression in der Verdauung des Eiweisses, als des wertvollsten Bestandteiles unserer Futterrationen, zur Folge haben.

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle ein wenig näher auf die Verfütterung von reinem Zucker einzugehen, was für die späteren Auseinandersetzungen nicht ohne Bedeutung sein wird. Der Gedanke, den Zucker zur Verfütterung an Tiere zu benutzen, ist keineswegs neu; aus England werden derartige Versuche bereits aus dem Jahre 1835 durch Lawes berichtet,[1]) der den Haupterfolg der Anregung des Appetits zuschreibt. Andere Fütterungsversuche[2]) zu einer Zeit, wo der Zucker sehr billig war, ergaben bei Mastrindern und Mastschafen unbefriedigende Resultate; nur bei Schweinen war die Zuckerfütterung rentabel. Im Allgemeinen war ein ver-

[1]) Ill. landw. Zeitung 1893 No. 86, p. 597: Melasse als Futtermittel, von P. Dörstling.

[2]) Der Landwirt 1895, p. 133. Zur Melassefütterung, von Prof. Dr. Weiske.

mehrter Verbrauch an Tränkwasser, dagegen eine allmählich abnehmende Fresslust zu bemerken, sodass die Produktion meist unbefriedigend war. Milchkühe lieferten zwar eine höhere Milchmenge, doch bekam die Milch einen faden, süsslichen Geschmack.

Von Wichtigkeit sind in neuerer Zeit die Versuche, die im Jahre 1885/6 in Deutschland im physiologischen Laboratorium zu Berlin in grösserem Umfange angestellt wurden, welche ergaben, dass Wiederkäuer die vom Magensaft invertierten Zuckerlösungen in anderer Weise verdauen, als solche Tiere, z. B. Schweine, die den Zucker direkt verdauen.

Als ein weiterer Versuch zur Klarstellung der beregten Frage mögen die ausführlichen von Ramm in Bonn im Winter 1895/6 angestellten Fütterungsversuche erwähnt werden.[1]) Darnach vermochte „eine gegebene Menge von Zucker in Form von Rohzucker nicht dieselbe Futterwirkung auszuüben wie in Form von Melasse. Der hohe Effekt der Melasse in Beziehung auf die Milchproduktion scheint also zum Teil auf dem Salzgehalt derselben zu beruhen. Der procentische Zuckergehalt der Milch wurde durch die Fütterung nicht berührt."

Ausser diesen wenigen hier angeführten Versuchen mit Zuckerfütterung existiert noch eine grosse Anzahl in ähnlichem Sinne ausgeführter, doch ist bei allen das Resultat das gleiche, dass nämlich dem reinen Zucker unter den bis jetzt herrschenden Verhältnissen noch keinerlei Bedeutung als landwirtschaftliches Futtermaterial beizumessen ist.

Um nach dieser kleinen Abschweifung nunmehr wieder zur Betrachtung der Melasse zurückzukehren, so verdient die Asche der Melasse noch einer speciellen Erwähnung. Der Aschegehalt der Melasse weist nach einem von Stammer verfassten Artikel „die Melasse" in von der Goltz's Hand-

[1]) Landwirtschaftl. Jahrbücher, XXVI. Bd. 1897 p. 732. Ueber die Wirkung verschiedener Melassepräparate auf die Milchsekretion, von Professor Dr. Ramm in Bonn.

buch der gesamten Landwirtschaft folgende Zusammensetzung auf:

	I	II	III
Kohlensäure	28,90	27,94	28,70
Kieselsäure	0,02	0,17	—
Schwefelsäure	1,33	1,52	1,41
Chlor	6,05	8,16	6,97
Phosphorsäure	0,57	0,55	0,17
Eisenoxyd	0,30	0,18	0,14
Thonerde	0,17	0,11	0,53
Kalk	5,04	3,60	3,12
Magnesia	0,18	0,10	0,18
Kali	51,72	47,67	50,38
Natron	8,—	11,43	8,29
Summa	102,28	101,42	99,87
Für Sauerstoff ab . .	1,36	1,84	1,37
	100,92	99,58	98,50

Hiernach ist ersichtlich, dass unter allen Bestandteilen der Asche das Kali die erste Stelle einnimmt, beträgt es doch ebensoviel wie alle übrigen Bestandteile zusammengenommen.

Damit dokumentiert sich aber zugleich auch der Wert der Melasse für die Düngung, der trotz des spärlichen Vorhandenseins der wichtigen Phosphorsäure allein durch den Kalireichtum kein geringer ist. Man hat deshalb vorgeschlagen, die Melasse zur Düngung zu verwenden, doch ist dieser direkte Weg als unrationell zu verwerfen. Es ist vielmehr allein richtig die Melasse zu verfüttern, wobei die verdaulichen Nährstoffe eine angemessene Ausnutzung im Tierkörper finden, die übrigen dagegen in den Dünger gelangen und so immer noch dem Acker zu gute kommen

Besonders wichtig ist dieser Umstand für die rüben-

bauenden Güter selbst. Bekanntlich ist die Zuckerrübe eine sehr kalibedürftige Pflanze, worauf man bisher noch lange nicht genug Rücksicht genommen, vielmehr sein Hauptaugenmerk auf eine reichliche Stickstoff- und Phosphorsäuredüngung gerichtet hat. Diese Verletzung der statischen Grundsätze und die häufige Aufeinanderfolge von Rüben haben auf weniger kalireichen Böden in vielen Fällen bereits einen solchen Mangel an Kali bewirkt, dass der Boden rübenmüde geworden ist und den Anbau der Rübe nur dann noch sicher erscheinen lässt, wenn unverhältnismässig hohe Kosten angewendet werden, um dem Boden die durch die zahlreichen Rübenernten vorangegangener Jahre entzogenen Nährstoffmengen zu ersetzen. Während die Landwirte in solchen Fällen genötigt sind, vermittelst künstlicher Dungmittel die für die Rübe nötigen Stoffe mit grossen Kosten dem Acker zuzuführen, könnten sie bei ausgedehnter Melassefütterung dieser Hilfsquellen wenigstens teilweise entraten, und selbst ein forcierter Rübenbau würde nicht mehr zum Raubbau.

Wie bedeutend die Menge der durch eine solche geeignete Verwertung der Melasse der Landwirtschaft ersparten Kapitalien ist, hat Hollrung[1]) für die Campagne 1893/4 rechnerisch festgestellt. Darnach ist bei einer Verfütterung der gesamten Melasseproduktion in dieser ein Düngerwert enthalten von:

2 510 000 Ctr.	Kainit	à 70 Pf.	pro Ctr.	= 1 757 000 M.
253 000 „	Chilisalpeter	à 9 M.	„ „	= 2 277 000 „
				Sa. 4 034 000 M.

Diese gewaltigen Summen erhielte demnach die Landwirtschaft im Inlande, was wahrscheinlich ein Sinken der Preise für Chilisalpeter zur Folge haben und namentlich eine namhafte Ersparnis am Düngerkonto für die einzelnen Besitzer bedeuten würde.

---

[1]) Fühling's Landw. Zeitung 1895, p. 191. Die Rübenmelasse, von Dr. M. Hollrung.

III. Die Melasse als Futtermittel.

1. Die Art ihrer Verabreichung.

Nach all dem bisher Erörterten ist Märckers Ausspruch: „Die Melasse gehört in den Futtertrog und nicht in die Raffinerie" vollkommen gerechtfertigt. Die Verfütterung grüner Melasse hat vor den in neuester Zeit hergestellten mannigfachen Mischfuttern entschieden dort den Vorzug, wo das betreffende Gut nahe bei einer Zuckerfabrik liegt, sodass die Melasse recht oft und in kleinen Quantitäten ohne erhebliche Transportkosten bezogen werden kann, ferner bei einer guten Aufsicht im Stalle, um einer ganz gleichmässigen Verteilung an die einzelnen Tiere sicher zu sein, und da, wo die peinlichste Achtsamkeit auf die Reinhaltung der Krippen verwendet wird.

In der Praxis wird die Melasse vor der Verabreichung wohl durchgehends mit Wasser verdünnt, da durch die ungenügend verdünnten organischen Stoffe und Mineralsalze eine zu starke Reizung der Schleimhäute erfolgt, die gewöhnlich Laxieren nach sich zieht. Am bequemsten, zugleich aber auch am fehlerhaftesten ist es nach Wendhausen[1]), die Melasse der Tränke beizumischen, da sie dann nur als Futtermittel wirkt, und das Vieh mehr, als ihm gut ist, von dem salzig-süssen Wasser säuft, was eine Erschlaffung der Verdauungsorgane, Neigung zum Laxieren und daraus folgende geringe Verwertung der übrigen Nährstoffe nach sich ziehen würde. Ebenso ist ein Ueberbrausen des Stroh's mit Melasse nicht vorteilhaft, weil die Verteilung an die einzelnen Tiere dabei nicht gleichmässig genug erfolgen kann, und eine zu grosse Menge von Rauhfutter nach den neuesten Forschungen einen bedeutenden Verlust an Nährstoffen bedingt, leicht auch eine Verschwendung von Melasse vorkommen kann. Am rationellsten ist es jedenfalls, das Häcksel mit der verdünnten Melasse zu übergiessen und mit den Schnitzeln, Rüben oder der-

[1]) Königsberger land- und forstwirtschaftliche Zeitung. 1898, p. 258.

gleichen und dem Kraftfutter vermengt den Tieren vorzulegen.

Ein derartig zubereitetes Futter wird mit Begierde von den Tieren aufgenommen und der Inhalt der Krippen vollkommen verzehrt, sodass Futterreste von einer Mahlzeit zur andern gar nicht vorkommen. Und gerade dieser Umstand verleiht der Melasse als Futtermittel einen ungeheuren Wert, der keinem andern in gleichem Grade zukommt.

Die Melasse besitzt also die vorzügliche Eigenschaft, den Tieren das Futter schmackhaft zu machen, sodass sie es begierig in grösseren Mengen aufnehmen, wodurch indirekt eine bedeutend höhere Verwertung des Kraftfutters und der übrigen Futterstoffe, die sonst leicht ungefressen in der Krippe bleiben und in den Dünger kommen, bewirkt wird. Das gleiche gilt, wo Mangel an Heu herrscht und die Verabreichung grösserer Mengen von Stroh in einer Wirtschaft geboten erscheint, oder wo nicht ganz einwandfreie Futtermittel, wie muffiges Getreide und stark beregnetes, ungünstig geerntetes Heu zur Verfütterung gelangen.

Vor allen Dingen ist bei der Melassefütterung darauf zu achten, dass die Ration nicht nur einen angemessenen Stickstoffgehalt besitzt, sondern auch genügend reich an Trockensubstanz ist, denn die Erfahrung hat gelehrt, dass eine Schädigung der Gesundheit der Tiere nicht zu befürchten ist, sobald die Menge der Rauhfutterstoffe vermehrt wird bezw. die gereichte Melassegabe im Verhältnis zu den Rauhfutterstoffen eine geringe ist.

Hand in Hand damit geht die Forderung, bei der Verabreichung von wässrigem Futter, Schnitzeln, Rübenblättern, Kartoffelschlempe u. dergl. in grösserer Menge die Melassegabe einzuschränken. Bei mässiger Schnitzelfütterung empfiehlt sich indessen eine Zulage von Melasse, um das Nährstoffverhältnis, wie es vor der Diffusion in der Rübe enthalten war, nach Möglichkeit wieder herzustellen, wenn man es nicht vorzieht, zu dem Zwecke die später zu be-

sprechenden Melasseschnitzel zu verwenden. Im Allgemeinen kann man auch im Winter höhere Melassegaben verabfolgen als im heissen Sommer, wo die Tiere an und für sich schon viel Wasser saufen, was leicht nachteilig wirken kann.

2. Die Resultate der Melassefütterung.

Was die Resultate der Melassefütterung anlangt, so sind darüber die Meinungen und Berichte ausserordentlich von einander abweichend; während der eine der Melasse in seinen Rationen nicht mehr entraten möchte, weiss der andere nur von Misserfolgen zu berichten.

Es würde den Rahmen der mir gestellten Aufgabe bedeutend überschreiten, wollte ich alle Resultate aufführen, die sich bei der Fütterung an Milch-, Mast-, Zugvieh etc. ergeben haben; ich beschränke mich nur auf das Milchvieh und kann auch hier nur einige wenige, als zuverlässig bekannte Beispiele zur Erläuterung herausgreifen.

Von den Anhängern der Melassefütterung wird derselben zunächst der günstige Einfluss auf die Höhe der Produktion nachgerühmt. Um mit einigen Resultaten zu beginnen, die aus der Zeit stammen, in der die Melassefütterung noch in ihren Kinderschuhen steckte, so sind in dieser Hinsicht die Angaben über die Verfütterung des Rübensyrups von W. Rimpau-Schlanstädt[1]) besonders bemerkenswert. Die dortige Zuckerfabrik war 1839 gebaut, und der fast gänzliche Mangel an Absatz für die Melasse führte zu Fütterungsversuchen, zunächst bei Hammeln, später bei Rindvieh, die beide gute Resultate ergaben, vorausgesetzt, dass die Fabrik zur Klärung der Rübensäfte keine Schwefelsäure angewandt hatte; war letzteres geschehen, so erkrankten die Tiere und gingen an Auszehrung zu Grunde. Namentlich tritt Rimpau für ein Verfüttern der Melasse in Verbindung mit Rübenpresslingen ein, wodurch die Melasse annähernd denselben Nährwert wiedererhalte, den sie vor der Zuckergewinnung besessen habe.

[1]) Annalen der Landwirtschaft, 35. Bd. 1860, p. 391.

Die ersten genaueren Fütterungsversuche mit Hammeln fielen in das Jahr 1850, wie aus einem von Krocker[1]) in Proskau veröffentlichten Bericht zu ersehen ist, und ergaben im Vergleich zum Heu einen bei weitem grösseren Nährwert der Melasse, als man nach ihrem Stickstoffgehalt erwarten sollte, wie Krocker meint, wegen ihrer leichteren Assimilierbarkeit.

Nicht unerwähnt dürfen ferner die von Henneberg und Stohmann[2]) bei ruhenden Ochsen angestellten Fütterungsversuche bleiben. Dieselben ergaben, dass ein den Tieren während des Winters gereichtes Erhaltungsfutter, bestehend aus Weizenstroh und Wiesenheu, oder Weizenstroh und Rapskuchen, durch Rübenmelasse verbilligt und verbessert wurde.

Neben den Berichten von Weber, Knauer, Kopisch, Seiffert und anderen[3]), die alle darin übereinstimmen, dass sie Melasse mit grossem Erfolge, ähnlich wie bei Oelkuchen, gefüttert und eine reichliche Absonderung sehr schöner Milch erhalten haben, sei weiterhin ein Versuch von Christiani aus dem Jahre 1872 erwähnt,[4]) der sich in derselben Weise lobend über die Wirkung der Melasse auf die Milchproduktion bei einer Gabe von 2—4 Pfund pro Tag und Stück ausspricht. Seit Mitte der 80er Jahre, namentlich im letzten Jahrzehnt erscheinen dann in der Litteratur so zahlreiche günstige Beurteilungen, dass es hier genügen wird, die Namen eines Vibrans[4]), Hagemann[5]), Kraaz[6]), Hollrung[7]), Strube[8]), Ramm[9]) etc. zu

---

[1]) Der chemische Ackersmann, 6. Jahrg. 1860, p. 170.

[2]) Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer, von Henneberg und Stohmann, 1. Heft. Braunschweig 1860.

[3]) Der chemische Ackersmann, 6. Jahrg. 1860, p. 170 ff.

[4]) Blätter für Zuckerrübenbau 1894 No. 24, p. 521. Jahresbericht über die Erfahrungen und Forschungen auf dem Gesamtgebiete der Landwirtschaft, 1895, p. 340, und an anderen Orten.

[5]) Oesterreich-Ungarische Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft, 1897, p. 1124.

[6]) Deutsche landwirtschaftliche Presse 1894, No. 33, p. 328.

[7]) Blätter für Zuckerrübenbau 1894, No. 19, p. 416. Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Agrikulturchemie XVIII. 1895 und an anderen Orten.

[8]) Deutsche landwirtschaftliche Presse 1897, No. 47, p. 435.

[9]) Landwirtschaftliche Jahrbücher, Band 26, 1897, p. 732.

nennen, die sämtlich bezeugen, dass die Milchsekretion nicht unerheblich durch Beigabe von Melasse gefördert wird.

In gleicher Weise vorteilhaft lauten die zum Teil von denselben Herren gemachten Angaben über den Einfluss der Melasse auf die Fettproduktion, indem die reichlich abgesonderte Milch von schöner Beschaffenheit ist und einen höheren Fettgehalt zeigt, sodass bedeutend mehr Butter gewonnen wird, als ohne die Melassegabe. Nach Hagemann[1]) scheint die Rübenmelasse auf die Milchdrüse eine reizende Wirkung zu haben, sodass eine Zeit lang mehr und fettreichere Milch geliefert wird, als dem Eiweissreichtum und Nährstoffgehalt des Futters entspricht.

In vielen Fällen, wo man zur Melassefütterung übergegangen ist, hat man die Erfahrung gemacht, dass dabei die Rentabilität der Viehhaltung eine höhere geworden ist als bei anderen vergleichsweise gereichten Futtermitteln.

Demgegenüber giebt es eine Reihe von Bedenken, die gegen eine Verfütterung der Melasse sprechen, und die von Männern der Wissenschaft und der Praxis lebhaft verfochten werden. Dass Melasse stets nur in bestem, unverdorbenem Zustande verfüttert werden darf, bedarf eigentlich gar nicht erst der Erwähnung; es entwickeln sich nämlich in der verderbenden Melasse[2]) Essigsäure, auch Ameisensäure und andere organische Säuren, die der Gesundheit nachteilig sind. Für die Fütterung reiner Melasse kommt dieser Umstand wohl kaum in Betracht, um so wichtiger ist es aber, bei den im folgenden zu besprechenden Mischfuttern darauf zu achten, dass nicht etwa minderwertige Melasse beigemischt ist, da viele Fabriken ihr erstes Melasseprodukt zur Entzuckerung verkaufen und den Landwirten nur die weiteren Produkte überlassen, mit

---

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 1897, p. 555 ff. Beiträge zur rationellen Ernährung der Kühe, von Prof. Dr. Hagemann.

[2]) Jahresbericht über die Erfahrungen und Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Landwirtschaft 1893, p. 292. Ueber die Verwertung der Melasse als Futtermittel, von Stockfloth.

denen mancherlei Krankheitserreger dem Vieh zugehen können.

Deshalb warnen namentlich Dammann[1]), Pott[2]) und Schulze[3]) vor der Verfütterung der Melasse, denn: „bei trächtigen Tieren steht Absterben der Frucht und Abortieren in Aussicht"; ferner: „gegen die Verfütterung der Melasse an trächtige Tiere muss die Hygiene aus dem erwähnten Grunde entschieden Protest einlegen und ebenso gegen die Verwendung bei jugendlichen Tieren," endlich: „in Wirtschaften, die $2^1/_2$—3 Pfund Melasse an tragende Kühe verabfolgen, lässt sich zuweilen kein einziges Kalb im Jahre aufziehen, sie kommen entweder tot zur Welt oder sterben am 3. oder 4. Tage."

Alle diese Erscheinungen sind in der That bei ausgedehnter Melassefütterung beobachtet worden; dazu kommen noch andere durch den hohen Salzgehalt bedingte Störungen im Allgemeinbefinden der Tiere, wie z. B. Laxieren und dadurch bedingte schlechte Futterausnutzung, mangelhafte Blutbereitung, Muskelschwäche, Anschwellung der Füsse und des Bauches, Polyuresie, Schädigungen des Herzens und der Nieren, Steifheit der Glieder, Mattigkeit u. dergl. mehr. Zürn[4]) beobachtete ein massenhaftes Auftreten von Psorospermien (Mieschersche Schläuche, Raineysche Körper) in den Rachen-, Kehlkopf-, Backen-, Kau-, Hals-, Lenden-, Bauch- und Hinterschenkelmuskeln. Die Tiere bekamen epileptische Anfälle und starben zum Teil, doch konnte ausser dem massenhaften Vorkommen dieser Psorospermien keine andere Todesursache bei ihrer Sektion festgestellt werden.

Aus der Praxis sind nur wenig Fälle bekannt, die von

---

[1]) Dammann: Gesundheitspflege der landwirtschaftlichen Haussäugetiere, p. 555.

[2]) Pott: Die landwirtsch. Futtermittel 1889, p. 613.

[3]) B. Schulze: Ratgeber bei der Fütterung der landwirtschaftlichen Nutztiere. 1891, p. 88.

[4]) Deutsche landwirtsch. Presse. 1889, No. 60, p. 437. Fütterung von Rübenmelasse an Milchvieh.

einer so weitgehenden Schädigung durch Melassefütterung Kunde geben. Einen derselben berichtet Fricke[1]) im Jahre 1859, indem er sagt: „Ich habe in meinem Stall c. 60 Stück Kühe, die ich mit Melasse, anfangs täglich mit 1 Pfund, später bis 3 Pfund, fütterte. Die Milch war sehr schön, durchschnittlich 5 Quart. Obgleich mehr als 40 von diesen Kühen gekalbt hatten, so konnte ich doch nur eins von den Kälbern durchbringen, alle andern starben am 3. oder 4. Tage. Die Kühe waren bei diesem Futter ganz gesund, nur durfte ich nicht über 3 Pfund täglich geben, sonst stellte sich Durchfall ein. Solange die Kühe nur 1 Pfund Melasse täglich erhielten, lieferten sie stets gesunde Kälber."

Die meisten der gegen die Melassefütterung angeführten Misserfolge haben ihren Grund wohl nur in einer unzweckmässigen Zusammensetzung der Futterration oder einer zu grossen Menge der gereichten Melasse im Verhältnis zur Höhe der Rauhfutterstoffe, und ist es deshalb nicht gerechtfertigt, der Melasse als solcher die Schuld beizumessen; weiss man doch sehr wohl, dass manche Futtermittel, deren hoher Nährwert von niemand bestritten wird — ich brauche hier nur an das Baumwollensaatmehl, Rapskuchen und andere zu erinnern — in grosser Menge verfüttert, ähnliche Misserfolge und schwere Störungen in der Gesundheit unserer Nutztiere nach sich ziehen können.

Um jedoch alle etwaigen Schädigungen und Misserfolge zu umgehen, sind verschiedene Vorschläge zur Verbesserung der Melasse gemacht worden. Kubel[2]) geht dabei von der Ansicht aus, dass die schädlichen Nebenwirkungen der Melasse als Folgeerscheinungen der in ihr enthaltenen Alkalisalze verschiedener organischer Säuren aufzufassen sind, die ihr auch den für den menschlichen Organismus so widerlichen Geruch und Geschmack verleihen. Er schlägt deshalb vor, die mit Wasser verdünnte Melasse

---

[1]) Der chemische Ackersmann, 6. Jahrgang 1860, p. 170

[2]) Fühling's landwirtschaftliche Zeitung. 1896, p. 143.

langsam, zur Verhütung des Ueberschäumens, bis nahezu zum Sieden zu erhitzen und mit einem geringen Ueberschuss von Phosphorsäure (Acidum phosphoricum ex ossibus), die sehr billig aus gebrannten Knochen mit Hilfe von arsenfreier Schwefelsäure herzustellen ist, zu versetzen, um die flüchtigen, übelriechenden Säuren ganz oder doch zum grössten Teil auszutreiben. Dadurch erhält die Melasse eine schwachsaure Reaktion, auch soll sie wohlschmeckender, gesünder und leichter verdaulich sein, da der Rohrzucker grösstenteils in Fruchtzucker umgewandelt ist, die für den Geruch und Geschmack unangenehmen organischen Säuren entfernt sind und der Gehalt an für die Knochenbildung so wichtiger Phosphorsäure, der in der gewöhnlichen Melasse nahezu gleich Null ist, eine bedeutsame Vermehrung erfahren hat.

Eine zweite Methode wird von Pott[1]) empfohlen; dieselbe besteht in dem Rösten der Melasse resp. der mit ihr vermischten Futtermittel und soll eine Erhöhung des Nährwertes, namentlich der Stärke und der zuckerhaltigen Stoffe, bewirken. Sodann sollen beim Röstprozess empyreumatische Substanzen entstehen, denen antibakterielle Wirkungen zuzuschreiben seien und welche gewissen unter Säurebildungen auftretenden Zersetzungen innerhalb des Verdauungskanales hinderlich zu sein scheinen.

Neben den oben besprochenen Misserfolgen giebt die Melasse aber auch Anlass zu Klagen hinsichtlich der Form, in der sie in den Handel kommt. Die zähflüssige, braune Masse lässt sich vermöge ihrer Abhängigkeit von der Temperatur sehr unangenehm hantieren, sie durchdringt im Sommer alle Fugen der Fässer, während sie im Winter so fest wird, dass sie erst nach vorhergegangener Erwärmung aus den Fässern genommen werden kann, sodass oft die Anlage besonderer Behältnisse und Vorrichtungen nötig wird. Somit ist es schwer, das bestimmte Quantum genau abzumessen, und wenn dann noch eine ungleichmässige

[1]) Illustr. landwirtschaftl. Zeitung. 1896, No 93, p. 721.

Verteilung und ein Uebrigbleiben der Melasse in den Krippen dazukommt, wodurch den Fäulniserregern mächtig Vorschub geleistet wird, so sind unangenehme Folgen so gut wie unausbleiblich.

IV. Allgemeines über Melassepräparate.

Man hat sich schon lange bemüht, der Melasse durch geeignete Manipulationen eine Form zu geben, durch welche man allen beregten Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen vermag, und es ist nach vielen vergeblichen Versuchen endlich gelungen, durch die Vermischung mit anderen geeigneten Futterstoffen Präparate herzustellen, die allen an sie gestellten Anforderungen genügen. Damit ist die Melassefütterung in ganz neue Bahnen gelenkt worden, denn nachdem einmal der Weg vorgezeichnet war, bemächtigte sich die Industrie mit regem Eifer des dargebotenen Gedankens.

Als geeignet hierzu erschienen alle diejenigen Substanzen, denen die Fähigkeit zukommt, eine Flüssigkeit aufzusaugen und in sich zurückzuhalten, ähnlich wie es ein Schwamm thut. Deshalb richtete man in erster Linie sein Augenmerk darauf, solche Futtermittel zur Mischung zu verwenden, die der Verarbeitung möglichst wenig Schwierigkeiten bereiteten; dabei bedachte man jedoch nicht, dass zu einer derartigen Mischung vor allem die Futtermittel geeignet sind, die selbst arm an Kali, aber reich an Eiweiss, Fett und Phosphorsäure sind, womöglich stopfende Eigenschaften besitzen und so durch ihren eigenen hohen Gehalt an diesen Stoffen das einseitige Nährstoffverhältnis der Melasse ausgleichen und ihre schädlichen Nebenwirkungen nach Möglichkeit beseitigen können, nebenbei aber dem Ganzen eine trockene, pulverförmige Beschaffenheit zu verleihen im Stande sind.

Der erste gelungene Versuch war der einer westpreussischen Firma, welche Melasse mit Weizenkleie vermengte und das Gemisch als Melassekuchen in den Handel brachte. Es folgten bald ähnliche Gemische mit Palm-

kernmehl, Baumwollensamenkuchenmehl, Erdnussmehl, Kokoskuchenmehl, Biertrebern, Kartoffelpülpe, entbitterten Lupinen, Mohnkuchen, Sägespähnen, Blut etc. etc. Eine Aufführung und eingehende Behandlung aller dieser Präparate würde indessen zu weit führen, daher beschränke ich mich darauf, im weiteren Verlaufe meiner Ausführungen nur von denjenigen Melassepräparaten, welche in der Praxis das grösste Interesse gefunden haben, und die deshalb bei den von mir ausgeführten Fütterungsversuchen herangezogen worden sind, eine kurze Charakteristik zu geben und auch diese nur soweit zur Besprechung heranzuziehen, als sie auf die Verfütterung an Milchvieh Bezug haben.

Die Hauptvorzüge aller dieser Melassepräparate bestehen darin, dass sie, weil in trockener Form, ausserordentlich bequem zu hantieren sind und länger aufbewahrt werden können, ohne irgend wie durch das Lagern benachteiligt zu werden oder eine Veränderung ihres Nährwertes zu erleiden.

Von manchen wird den Melassepräparaten eine grössere Bekömmlichkeit nachgerühmt, deren Grund in der durch das Aufsaugungsmittel bedingten Verdünnung[1]) der Melasse gesucht worden ist, wodurch eine allmähliche Lösung im Verdauungskanale bewirkt und eine zu starke Reizung der Schleimhäute vermieden wird; doch dürfte wohl der dadurch erzielte Vorteil sehr überschätzt werden, da während des Fressens selbst eine ähnliche Vermischung mit den übrigen Futterstoffen stattfindet.

Im Allgemeinen sprechen also für dergleichen Präparate nur die zuerst erwähnten Punkte, zu denen noch der Wegfall der Kosten für Beschaffung, Instandhaltung der Fässer, Frachten für leere Fässer und ähnlicher Ausgaben hinzukommen, während andererseits durch die fabrikmässige Herstellung des Mischfutters eine Preiserhöhung der Melassepräparate bedingt ist.

---

[1]) Futter und Füttern der landwirtschaftlichen Nutztiere, von Dr. Heinrich. 1896, p. 80.

Ganz besonders aber ist bei dem trockenen Futter eine gleichmässigere Verteilung an die einzelnen Tiere und demgemäss eine bessere Verwertung als im ursprünglichen Zustande ermöglicht.

Dass freilich durch den Vertrieb dieser Melassepräparate ein ganz neuer Handelszweig emporgeblüht ist und sich eine ganze Reihe von Vermittlern zwischen die Rübenzuckerfabriken und die Consumenten geschoben hat, ist im Interesse der guten Sache tief zu bedauern; solche Zwischenhändler sind überflüssig, ja sogar direkt schädlich, da der Hauptverdienst in ihre Tasche fliesst, die Preise für Melasse durch sie nur unnötig verteuert und die für den Landwirt erhofften Vorteile illusorisch werden. Es kann daher nicht dringend genug vor dem Ueberhandnehmen des Zwischenhandels gewarnt und den Zuckerfabriken nicht angelegentlich genug geraten werden, die Herstellung der einzelnen Melassepräparate selbst in die Hand zu nehmen und mit den consumierenden Landwirten direkt in Verbindung zu treten, eventuell, wie es bei den Schnitzeln üblich ist, die Rübenbauer kontraktlich zu zwingen, den auf ihr angeliefertes Rübenquantum entfallenden Teil Melasse zurückzunehmen.

Der den Rechenstift fleissig benutzende Landwirt wird ohnedies bei den heutigen Preisen für Melassemischungen, die nur allzuhäufig so wenig mit dem Gehalt an nutzbringenden Nährstoffen in Einklang stehen und die Grenze des zu gewährenden bereits erreicht, wo nicht schon überschritten haben, es sich sorgsam überlegen, ob er Melasse füttern soll. Hat er aber diese Frage sich mit „ja“ beantwortet, so ist immer noch zu entscheiden, ob er nicht besser thut, trotz aller Unbequemlichkeiten die Melasse grün zu verfüttern; denn bei der direkt von der Fabrik bezogenen Melasse weiss er doch, was er gekauft hat; während bei den Präparaten des Handels nur zu oft verdorbene, minderwertige oder gar schädliche Futtermittel, die sonst völlig wertlos und unverkäuflich wären, „mit dem Deckmantel der Melasse versehen“, als tadellose, vollwertige

Futtermittel dem Landwirt verkauft werden. Es ist dies ein Vorgehen, das um so eher straflos ausgeht, als es für den Praktiker in den meisten Fällen unmöglich und sogar für die chemische Analyse äusserst schwierig ist, eine derartige Minderwertigkeit mit Sicherheit festzustellen.

V. Die zum vorliegenden Versuch verwandten Präparate.

1. Die Maiskeimmelasse.

Die Maiskeimmelasse, als das in erster Linie herangezogene Futtermittel, wird vorzugsweise von den Gebrüdern Müller-Berlin hergestellt. Zu vorliegendem Versuch wurde jedoch ein von Leo Davidsohn in Inowrazlaw fabriciertes Präparat verwandt, das nach Angabe des Fabrikanten neben c. 57 — 58 % Melasse und c. 40 % Maiskeimölkuchen noch c. 2 — 3 % Biertreber enthielt; letztere werden zugefügt, um dem Futter eine grössere Lockerheit zu geben.

Das übrige zur Mischung benützte Material besteht aus gemahlenen Maiskeimölkuchen, die aus den Keimen des amerikanischen Mixedmaises in der Nähe von Chicago gewonnen werden. Besonders in Nordamerika wird nämlich bei der Bierbrauerei und der Stärke- resp. Stärkezuckerfabrikation in ausgedehntem Masse Mais verwandt. Da die sehr ölhaltigen Keime dem Biere einen schlechten Geschmack verleihen und auch bei der Herstellung von Stärke und Stärkezucker hinderlich sind, entfernt man sie vorher und presst das reichlich in ihnen enthaltene Oel aus. Die Rückstände werden dann weiter verarbeitet und als Maiskuchen, Maispresskuchen, Tourteaux de Mais etc. in den Handel gebracht. In ähnlicher Weise wird von Pott[1]) die Herstellung der Maiskeimölkuchen beschrieben.

Diese Kuchen eignen sich in gemahlenem Zustande wie kein anderer Oelkuchen, mit Ausnahme vielleicht der Palmkernkuchen, zur Aufsaugung nicht unerheblicher Mengen von Melasse. Sie besitzen eine schöne hellgelbe Farbe,

[1]) Illustr. landwirtschaftliche Zeitung. 1897, No. 30, p. 253. Maiskeimölkuchen, von Prof. Pott.

harte Textur und einen angenehmen Geruch, der an frisches Brot erinnert, auch sind sie leicht verdaulich, wohlschmeckend und machen den Eindruck eines ausgezeichneten gesunden Futters. Gewöhnlich werden sie im Verhältnis von 40 % Maiskeimkuchen und 60 % Melasse vermischt.

Nach zahlreichen Analysen, die zum Teil aus einer kleinen an Interessenten von der Firma Brüder Müller-Berlin auf Verlangen gratis versandten Broschüre entnommen sind, ist die chemische Zusammensetzung der Maiskeimölkuchen und der Maiskeimmelasse folgende:

Nach Pott[1])	Trockensubstanz	Nh. Stoffe	Rohfett	Nfr. Extraktstoffe	Holzfaser	Asche
Maiskuchen ohne Melasse	89,0%	13,7%	9,4%	50,5%	8,8%	6,6%

Nach Schulze[2])	Trockensubstanz	Proteïn	Fett	Nfr. Extraktstoffe	Rohfaser	Asche
Maiskeimölkuchen ohne Melasse	89,72%	19,46 — 26,91%	8,1 — 16,18%	38,97 — 43,1%	10,26%	2,37%

Melassepräparate:

Gehaltsgarantie, der Broschüre zufolge:
c. 16% Proteïn, c. 4% Fett, c. 50—55 Nfr. Extraktstoffe, davon c. 30% Zucker.

Laboratorium der Versuchsstation Halle a. S.	Feuchtigkeit	Rohproteïn	Fett	Rohfaser	Asche	Nfr. Extraktstoffe
	1. 17,60%	15,31%	3,03%	4,30%	6,80%	52,96%
	2. 14,80%	16,69%	3,25%	4,22%	6,92%	54,11%

[1]) Deutsche landwirtschaftliche Presse. 1895, No. 36, p. 345.
[2]) Fühling's landwirtschaftliche Zeitung 1898, p. 417 und 453.

Von den 15,31% Rohproteïn waren Eiweiss 7,81%, Amide 7,50%. Von 100 Teilen des Eiweisses waren verdaulich: 92,82% = 6,71% verdaul. Eiweiss.

Nach Schulze[1]) { 79% Trockensubstanz, 14,56 % Nh. Bestandteile (davon 9,50% in den Maiskeimen und 5,06 % in der Melasse). — 3,79% Fett, 2,58% Rohfaser, 52% Nfr. Extraktstoffe (davon 25,30 % Rohzucker), 6,07% Asche.

Ueber die mit Maiskeimkuchen und Maiskeimmelasse erzielten Erfolge liegen in der Litteratur bis jetzt nur wenige Berichte vor. Aus diesen ist zu entnehmen, dass in England[2]) die Fütterung von Maiskeimölkuchen auffallend dünne Milch ergeben haben soll, doch widersprechen dem alle andern Erfahrungen. In Holland z. B. werden sie nach Versuchen von Hengefeld sogar als ein die Leinkuchen noch übertreffendes Milch- und Mastfutter angesehen, denn Milch, Butter, Käse, Fleisch und Fett hatten einen besonders feinen Geschmack. Im Gegensatz dazu zeigte nach A. Mayer[3]) die gewonnene Butter bei einem besonders hohen Gehalt an flüchtigen Fettsäuren einen wesentlich erniedrigten Schmelzpunkt, eine Erscheinung, die auf die Beschaffenheit des Maiskeimfettes zurückzuführen ist; dasselbe besteht nämlich grösstenteils aus oleïnsaurem Glycerin und ist dünnflüssig, ähnlich wie Olivenöl.

Von besonderer Wichtigkeit ist ein von Schulze[4]) angestellter Fütterungsversuch mit 12 Niederungskühen. Die Ergebnisse dieser Fütterung fasst der Versuchsansteller in drei Sätzen zusammen, denen zufolge die Maisölkuchen:

---

[1]) Fühling's landwirtschaftliche Zeitung. 1899, No. 14, p. 524, Maiskeimmelasse als Futter für Milchkühe, von Prof. Dr. Schulze, Breslau. (Mitteilung aus der agrikultur-chemischen Versuchsstation der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien zu Breslau.)

[2]) Deutsche landwirtschaftl. Presse. 1895, No. 36, p. 345.

[3]) Neederlandsch Landbouw. Weekblad 1892, No. 8.

[4]) Fühling's landwirtschaftliche Zeitung. 1898, p. 417 und 453.

1. zwar eine geringe Steigerung der Milchmenge ergaben, die sich aber bei stärkeren Gaben als unrentabel erwies.
2. Der Fettgehalt ging bedeutend zurück, sodass dadurch eine direkte Entwertung der Milch eintrat.
3. Es fand eine beträchtliche Gewichtszunahme statt, weshalb wohl das Futter als wirksames und lohnendes Mastfutter bezeichnet werden dürfte.

Noch spärlicher sind die Berichte über die Fütterung von Maiskeimmelasse vertreten. Eine Reihe von praktischen Landwirten, die damit Versuche angestellt haben, sprechen sich günstig über ihre Wirkung aus, und diesen Beobachtungen schliessen sich die an, die bei einer mehrere Wochen im Jahre 1898 im Stalle des Instituts für landwirtschaftliche Tierproduktionslehre an der Universität Breslau ausgeführten Fütterung gewonnen wurden. Aus allen Berichten darüber geht hervor, dass die Maiskeimmelasse ein gutes Milchfutter ist, dass sich die Kühe gut im Haar und Gesundheitszustande halten, und dass die Milcherträge, sowohl was Qualität als Quantität anlangt, bemerkenswert gestiegen sind gegenüber der Zeit, wo dieses Futter nicht gereicht worden ist.

Von exakten wissenschaftlichen Versuchen ist auch hier nur eines einzigen Erwähnung zu thun, der von Schulze[1]), dem soeben erwähnten Autor, im März und April des Jahres 1899 auf dem Dominium Marienhof mit 6 Niederungskühen ausgeführt wurde. Dabei wurden 2 resp. 4 Pfund Maiskeimmelasse an Stelle von 7½ resp. 15 Pfund Futterrüben und 1 resp. 2 Pfund Weizenschale gesetzt und ergaben im Milch- und Fettertrage genau dieselben Erfolge wie die Futterrüben und Weizenkleie. Da die beiden letzteren nun anerkannt gute Milchfuttermittel sind, so ist nach der Ansicht des Versuchsanstellers damit der Beweis

[1]) Fühling's landwirtschaftliche Zeitung. 1899, No. 14, p. 524, Maiskeimmelasse als Futter für Milchkühe, von Prof. Dr. Schulze, Breslau. (Mitteilungen aus der agrikultur-chemischen Versuchsstation der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien zu Breslau.)

geliefert, dass die Maiskeimmelasse diesen als völlig gleichwertig zu erachten ist.

2. Malzkeimmelasse.

Ein seiner ganzen Zusammensetzung und Beschaffenheit nach der Maiskeimmelasse sehr nahestehendes Präparat ist die Malzkeimmelasse. Die Herstellung dieses Fabrikates ist dem glücklichen Gedanken entsprungen, dass „den Malzkeimen eine hervorragende Bedeutung für die Milchproduktion zuzuerkennen ist“,[1]) da sie anerkanntermassen den Fettgehalt der Milch ausserordentlich günstig beeinflussen. Von diesem Gesichtspunkte geleitet, unternahm es in den letzten Monaten des Jahres 1898 die Firma M. Bloch in Rosenthal bei Breslau mit Hilfe von getrockneten Malzkeimen ein allen Anforderungen entsprechendes Melassepräparat in den Handel zu bringen. Das zu dem Versuch verwandte Futter wird unter der Bezeichnung „Melassefutter Muster No. II“ verkauft und besteht ausschliesslich aus Malzkeimen und Melasse, zum Unterschied von den von derselben Firma hergestellten Präparaten „Melassefutter Muster No. I“ aus Hirseschalen und Melasse und „Melassefutter Muster No. III“ aus Malzkeimen, Hirseschalen und Melasse.

Die Herstellung erfolgt ebenso wie bei den andern Melassemischfuttern in der Weise, dass die auf c. 80° erwärmte Melasse durch einen Schneckengang mit den Malzkeimen vermischt wird. Das Mischungsverhältnis beträgt 50 % Malzkeime und 50 % Melasse. Die ganze Fabrikation ist ausserordentlich einfach und, da auf diesem Präparate keinerlei Patent- oder Gebrauchsmusterschutz ruht, ist es ganz besonders zur Herstellung in der eigenen Wirtschaft geeignet Grössere Güter, die über eine eigene Dampfkraft verfügen, sollten überhaupt die Mischung ihrer Melassefutter stets selbst bewerkstelligen, zumal wenn, wie in

[1]) J. Kühn, die zweckmässigste Ernährung des Rindviehes. XI. Aufl. p. 269 und 316.

diesem Falle, die Grundbestandteile, Malzkeime und Melasse, überall in guter Qualität ohne Schwierigkeit erhältlich sind; sie sind so vor Uebervorteilungen am besten geschützt, wenn es nicht die Zuckerfabriken selbst vorziehen, für ihre Kunden die Mischung zu besorgen.

In der Litteratur ist bei der Neuheit der Sache, soviel ich weiss, noch kein Bericht über die mit diesem Futter erzielten Resultate erschienen, doch lauten die in der Praxis gemachten Erfahrungen, denen ja freilich bis jetzt noch kein unbedingter Wert beizulegen ist, soweit sie mir zugänglich waren, durchgehend günstig.

3. Trockenschnitzelmelasse.

Ein ganz neues Gewand hat, wie Märcker zutreffend bemerkt, die Frage der Melassefütterung mit der Einführung der Melasseschnitzel angenommen; und in der That gehört die Erfindung dieses Futtermittels zu einer der grössten Errungenschaften, deren sich die Zuckerindustrie in neuester Zeit rühmen kann. Sie ist zugleich aber auch das idealste Verfahren der Melasseverwertung, denn durch sie werden alle dem Boden durch die Rüben entzogenen Nährstoffe demselben zurückgegeben, nachdem sie im tierischen Organismus zum Teil eine vorteilhafte Verwendung gefunden haben, da in dem Zucker nur organische Stoffe, Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, ausgeführt werden.

Vorläufig sind drei Methoden zur Herstellung der Melasseschnitzel bekannt:

Die gebräuchlichste von diesen ist wohl die patentierte Methode von Wüstenhagen-Hecklingen, bei der die erwärmte Melasse sehr fein zerteilt von frischen, soeben aus dem Presstrichter kommenden Schnitzeln aufgesaugt und beides zusammen getrocknet wird.

Die Bereitung solcher Melasseschnitzel ist sehr vorteilhaft, da sie genau in demselben Verhältnis gemischt werden, welches in der Rübe enthalten ist, indem 3 Pfund Melasse auf 100 Pfund Rübengewicht oder 50 Pfund gepresste Schnitzel kommen, und gleichzeitig eine nicht un-

erhebliche Ersparnis an Trocknungskosten erzielt wird.

Eine zweite ist die Herstellung von nassen Melasseschnitzeln nach dem patentierten Verfahren von Natanson Acs (Ungarn), die dritte schliesslich die von Szyfer. Auf die Fabrikationsmethoden dieser letzteren näher einzugehen, ist hier nicht der Ort, da bei dem Fütterungsversuch Trockenschnitzelmelasse nach Wüstenhagen verwandt wurde.

Die Zusammensetzung der Wüstenhagen'schen Trockenschnitzelmelasse ist nach verschiedenen Analysen folgende:

Agr.-chemische Versuchsstation	Feuchtigkeit %	Asche %	Fett %	Rohproteïn %	Rohfaser %	Nfr. Extraktstoffe %	Zucker %
Halle a. S.	13,65	7,25	0,40	7,56	13,70	57,35	13,2
Zuckerfabrik Hecklingen	7,25	6,65	0,35	8,75	15,—	62,—	14,3
	10,65	5,75	0,50	7,75	18,95	56,40	19,1
	9,—	7,90	0,35	8,90	14,40	59,45	20,2

In der letzten Analyse sind von 100 Teilen Eiweiss 92,9 % = 8,25 % verdauliches Eiweis, in den Nfr. Extraktstoffen 20,20 % Zucker, als Traubenzucker berechnet, enthalten.

Solche Melasseschnitzel besitzen eine Reihe von Vorzügen vor den Trockenschnitzeln ohne Melasse und den nassen Schnitzeln. Im Anfange herrschte allerdings ein grosses Vorurteil gegen sie, da von verschiedenen Seiten gefürchtet wurde, sie würden Laxieren zur Folge haben. In der Praxis hat sich diese Befürchtung allerdings nicht verwirklicht, im Gegenteil entsteht eher eine Neigung zur Verstopfung, zumal die Tiere nicht mehr so viel Wasser zu sich nehmen wie früher.

Nach Pott[1]) wird durch die Schnitzel, die selbst aschearm sind, eine heilsame Verdünnung bezüglich des Salzreichtums der Melasse bewirkt, und darin mag nicht zum kleinsten Teile der Grund für die gute Wirkung der Melasseschnitzel bei der Fütterung an Milchkühe zu suchen

[1]) Illustrierte landwirtschaftliche Zeitung 1896, No. 93, p. 721.

sein, vorausgesetzt, dass in den übrigen Futtermitteln genug Nährstoffe und namentlich genug Phosphorsäure, woran die Trockenschnitzel besonders arm sind, enthalten sind.

Kellner[1]) hat gefunden, dass die gesäuerten Schnitzel bei der Verfütterung an Milchvieh besser gewirkt haben, als die Trockenschnitzel, und glaubt, diesen Umstand den Amiden der nassen Schnitzel und vielleicht auch deren Säuren zuschreiben zu müssen.

Neuerdings wird den Wüstenhagen'schen Melasseschnitzeln zum Vorwurf gemacht, dass bei dem Trocknungsprozess ein bedeutender Teil des Zuckers der Melasse durch Verbrennen (Caramelisieren) verloren gehe und damit der durch die Zufügung der Melasse erreichte Vorteil einer Verbilligung der Trocknung aufgehoben werde. Schon bei der Erhitzung der flüssigen Zuckersäfte etwas über den Siedepunkt hinaus wird ein teilweises Caramelisieren des Zuckers beobachtet, und scheint es daraus leicht erklärlich, dass diese Erscheinung in verstärktem Masse eintritt bei Temperaturen von c. 300° C, wenn diese auch nur kurze Zeit wirksam sind. Es wird deshalb vorgeschlagen, die Trockenschnitzel zu mahlen und dann mit Melasse zu mischen, doch sind die diesbezüglichen Versuche noch nicht abgeschlossen.

Andrerseits schlägt Schwartz, der Patentinhaber der Torfmehlmelasse[2]), vor, zur Vermeidung des Zuckerverlustes, den er auf 4 % berechnet, die Trockenschnitzel mit Melassetorfmehl zu vermischen und so „ein Elite-, Dauer- und Sanitätsfutter" herzustellen, zumal „mit dem Verlust an Melasse zugleich auch die für die Ernährung wertvollsten Bestandteile der Melasse verschwinden, dagegen die dem tierischen Organismus nachteiligsten durch das Trocknungsverfahren mit in die Schnitzel aufgenommen werden". Der angegebene Verlust von 4 % beruht allerdings, wie Bosse[2])

[1]) Deutsche landwirtschaftliche Presse. 1898, No. 100, p. 1036.

[2]) Deutsche landwirtschaftliche Presse. 1898, No. 65, p. 713 u. 735 in No. 67.

nachweist, auf einem Fehler der Schwartz'schen Berechnung, der in dem speciellen Falle durch ungünstigen Betrieb des Trocknungsverfahrens bedingt ist; überhaupt dürfte man wohl nicht fehlgehen, wenn man den Vorschlag von Schwartz mehr als eine Reklame auffasst, mit der das Torfmehlmelassefutter allenthalben als das beste von sämtlichen hergestellten Melassepräparaten angepriesen wird.

4. Torfmehlmelasse.

Es ist erklärlich, dass der Gedanke, Melasse mit Torfmehl zu vermischen und dieses Material als ein gutes Futtermittel zu empfehlen, bei den meisten Landwirten zuerst heftige Bedenken erregt. Die fabrikmässige Herstellung der Torfmehlmelasse hat sich W. Schwartz-Hannover patentieren lassen (D. R. P. N. 79932), obgleich Vibrans-Wendhausen die Erfindung für sich beansprucht, da er bereits unterm 18. Juli 1883 in No. 165 der Altenburger Zeitung geraten habe, die Abfallmelasse mit Torfmull zur Düngung zu vermischen. Und in der That ist der Torfmull vermöge seiner eminenten Aufsaugungsfähigkeit so gut wie kein anderes Aufsaugmittel geeignet, jegliche Flüssigkeit gleichwie ein Schwamm zu absorbieren und festzuhalten.

Zur Herstellung der Torfmehlmelasse wird das Mehl von Moostorf aus den oberen Schichten der Hochmoore, also ein reines Pflanzenprodukt, verwandt, das zum grössten Teil aus den Resten von teilweise zersetzten Sphagnum-, Eriophorum- und anderen Hochmoor- resp. Sumpfpflanzen besteht.

Natürlich ist an ein solches Material die Anforderung zu stellen, dass es vor seiner Verwendung zu Futterzwecken aufs sorgfältigste von allen Beimengungen, die den Tieren irgendwie schädlich sein können, als da sind Sand, Lehm, Holzteile etc. befreit wird, eine Forderung, deren Ausführung freilich grosse Schwierigkeiten in sich birgt und deshalb nur zu oft wohl etwas vernachlässigt wird.

Zur besseren Orientierung über die chemische Zusammen-

setzung des Torfes mögen einige Analysen von Ritzmann folgen.

Darnach enthält eine

	Aeltere Probe aus Uetersen.	Probe von weissem Moor bei Tiebensee in Norderdithmarschen.	Probe aus der Zuckerfabrik Sehnde.
Feuchtigkeit.	14,48%	12,36%	15,37%
Rohproteïn .	4,33 „	3,93 „	6,66 „
Rohfett . . .	2,32 „	1,47 „	2,73 „
Kohlehydrate	37,57 „	22,20 „	33,26 „
Rohfaser . .	40,32 „	57,16 „	33,76 „
Asche . . .	0,98 „	2,88 „	8,22 „

Aus diesen Zahlen scheint hervorzugehen, dass der Torf gar nicht so nährstoffarm ist, als im Allgemeinen angenommen wird, und deshalb wollte man anfangs zur Wertberechnung der Torfmelasse neben dem Zuckergehalt auch den Gehalt an Proteïn und stickstofffreien Nährstoffen heranziehen, wodurch der Geldwert viel zu hoch wurde, da weder das Rohproteïn des Torfes, noch das der Melasse für die tierische Ernährung den gleichen Wert besitzt, wie das Proteïn des Kraftfutters, zumal der Landwirt gar kein Interesse daran besitzt, die Nährstoffe des Moostorfes zu kaufen.

Noch eingehender beschäftigt sich Pott[1]) mit dieser Frage; nach ihm schliesst der Torf in seinen organischen Substanzen keinerlei Stoffe ein, die für den tierischen Organismus als Nahrungsmittel irgend wie in Betracht kommen können. Im Gegenteil wirken die im Torfmoos enthaltenen Humussäuren und Gerbsäuren, namentlich in grösseren Mengen, schädlich, da alle an Gerbsäure reichen Futterstoffe der Resorption der Eiweissstoffe und wahrscheinlich auch dem Stickstoffumsatz hinderlich sind, während andrerseits die der Gerbsäure eigentümliche stopfende Wirkung bei den abführenden Eigenschaften der Melasse dem Präparat zum Vorteil dienen würde.

[1]) Illustrierte landwirtschaftliche Zeitung. 1896, No. 96, p. 744.

Von Seiten des Fabrikanten der Torfmehlmelasse wird freilich von den schädlichen Eigenschaften dieser Stoffe nichts erwähnt, im Gegenteil wird sogar behauptet, dass die Humus- und die Gerbsäuren des Torfes die nachteilig wirkenden Kalisalze der Melasse neutralisieren, eine Behauptung, „deren Bedeutung schon durch die Ausdrucksweise derselben gebührend gekennzeichnet ist", wie Pott[1]) treffend bemerkt.

Sodann besteht das bei der Extraktion erhaltene Fett nicht aus reinem Fett, es sind ihm vielmehr in ausgedehntem Masse wachsartige Verbindungen und harzartige Stoffe beigemengt, da sich die Substanz erst in der Wärme in Aether-Alkohol wieder löst. Diese Verbindungen sollen aber eine antibakterielle Wirkung besitzen, sodass sie eine Hemmung der Darmgährung und der normalen Zersetzungsvorgänge, verminderte Peristaltik und demgemäss auch eine verminderte Resorption der Futternährstoffe hervorrufen können.

Besser soll daher ein neues von Apotheker Beckström in Neustrelitz i. M. erfundenes Torfmelassefutter sein. Zu demselben ist das zu chirurgischen Verbandstoffen gebrauchte, lebend getrocknete Torfmoos (Sphagnum cymbifolium) verwandt, also ein fast völlig verdauliches Pflanzenprodukt, während das bisher verwandte Torfmehl bereits alle Stadien des Vertorfungsprozesses durchgemacht hat, ausgelaugt und unverdaulich ist.

Die Herstellung der Torfmehlmelasse geschieht in der Weise, dass die Melasse in heissem Zustande über das Torfpulver fliesst und durch einen Schneckengang sorgfältig damit vermischt wird. Das Torfmehl saugt die Melasse begierig auf, und man erhält so ein bequem verteilbares, ziemlich trocknes und gut haltbares Futter. Das Mischungsverhältnis von Torfmehl und Melasse schwankt gewöhnlich zwischen 70—80 % Melasse und 30—20 % Torfmehl.

[1]) Illustrierte landwirtschaftliche Zeitung. 1896, No. 96, p. 744.

Ein derartig hergestelltes Futter zeigt nach verschiedenen Analysen folgende chemische Zusammensetzung:

	Feuchtigkeit	Protein	Fett	Asche	Rohfaser	Nfr. Extraktstoffe	Zucker
Wagner-Sehnde 35 % Torf, 65 % Mel.	24,85	8,34	0,87	7,54	5,80	52,60	31,6
Königl. landw. Akad. Hohenheim (20 : 80)	—	9,04	0,28	—	—	57,61	40

Aus den besprochenen Gründen haben sich gegen die Torfmehlmelasse eine Menge Gegner erhoben, die von einer Verfütterung des Torfes nichts wissen wollen. Schon das Wort „Torfmehl“ allein stösst sie ab; sie erblicken in dem Torf nur eine Pflanzenfaser, die in ihrem vertorften Zustande gar keinen Futterwert besitzt, vielmehr unter allen Umständen unverdaulich ist. Selbst für Düngungszwecke besitzt er nur einen bedingten Wert, da er erst nach längerer Zeit, vielleicht auch gar nicht, im Acker in humose Stoffe übergeführt wird. In ihrer Meinung werden sie noch bestärkt durch den Umstand, dass es nach allgemeinem, vollkommen zu Rechte bestehendem Gebrauch als Betrug bezeichnet wird, wenn ein Händler Torfmehl unter Weizenkleie, Oelkuchenmehl und andere Futtermittel mischt. Sie betrachten das Torfmehl für den Tierkörper nur als Ballast, der durch seine antiseptische, also bakterientötende Wirkung auf den Verdauungsapparat sogar schädlich einwirken muss, während doch gerade die Verdauung zum grossen Teil auf die Thätigkeit der Bakterien angewiesen ist. Da dem Torfmehl demgemäss seiner physiologischen Bedeutung nach gar kein Wert beigemessen werden kann, und es somit ganz ungerechtfertigt ist, ihm „einen hohen Nährwert, der dem der Kleie nicht nachsteht“, zuzuschreiben, so warnen sie eindringlich davor, mehr zu füttern, als von reiner Melasse ohne Schaden gereicht werden kann. Im Verhältnis zu den vielen Nachteilen käme der Vorteil des Torfmehles, die laxierende Wirkung der Melasse hintenanzuhalten und

dem Ganzen eine bequeme, handliche Form zu geben, gar nicht in Betracht.

Auf der andern Seite stehen die Anhänger des Torfmehles, die ihm einen Nahrungswert, ähnlich dem des Strohes, nicht unbedingt absprechen; wenn derselbe auch theoretisch durch die Analyse nicht nachgewiesen werden könne, so werde er doch durch die praktischen Erfolge bestätigt.

So hält z. B. Märcker[1]) auf Grund von Fütterungsversuchen, die mit Torfmehlmelasse von Albert in Münchehof angestellt wurden, den Torf für durchaus unschädlich, da die Sektion der Tiere auch nicht die geringste Ansammlung von Torf im Verdauungskanal, Entzündung der Darmschleimhäute oder irgend eine andere Unregelmässigkeit trotz der verabfolgten sehr hohen Gabe habe erkennen lassen. Er kommt deshalb zu der Ueberzeugung, dass „wohl jede beliebig hohe Gabe vertragen werden könne." Wenn auch damit das Ziel wohl ein wenig überschossen ist, so wird der Streit über diesen Punkt nicht eher beizulegen sein, als bis wissenschaftlich ausgeführte Fütterungsversuche über die Verdaulichkeit des Torfmehles, die bis heute noch gänzlich fehlen, Klarheit geschaffen haben.

In der Litteratur ist hierüber, soviel ich weiss, nichts zu finden; mir ist nur eine zufällige Bemerkung[2]) bekannt, nach welcher alle 8 Tage auf 4 Pferde $^1/_2$ Futtermulde Torf gegeben wurde, um die Verdauung durch die darin enthaltene Humussäure zu befördern, und ebenso erwähnt Pott[3]), dass hie und da der Gebrauch herrsche, den Tieren zur Förderung der Gesundheit Torfstückchen vorzulegen.

In der Praxis hat sich die Torfmehlmelassefütterung bei mässigen Gaben wohl durchgehends als unschädlich erwiesen; es wird sogar berichtet, dass bei Gaben von 7 bis 8 Pfund, also 5 bis 6 Pfund reiner Melasse sich bei Rind-

[1]) Illustrierte landwirtschaftliche Zeitung. 1896, No. 96, p. 744.
[2]) Landwirtschaftliches Centralblatt. 1861, p. 526.
[3]) Die landwirtschaftlichen Futtermittel, von Dr. E. Pott. 1889, p. 700.

vieh keinerlei üble Folgen eingestellt hätten, die wohl nicht ausgeblieben sein würden bei Verfütterung derselben Quantität in Form von grüner Melasse. Im Allgemeinen ist eine Erhöhung des Milchertrages, aber eine geringe Verminderung des Fettgehaltes zu konstatieren gewesen, doch stehen auch die Fälle nicht vereinzelt da, wo die Steigerung des Milchertrages Hand in Hand mit der Erhöhung des Fettgehaltes gegangen ist. An der Qualität der erzielten Produkte ist nichts auszusetzen gewesen, in einem Falle[1]) wird sogar berichtet, die Butter sei „in Geschmack und Farbe gleich der Kleebutter“ gewesen.

B. Der Fütterungsversuch und seine Durchführung.

I. Allgemeine Momente desselben.

1. Die Versuchstiere.

Zu dem Versuche dienten zwei Kühe, eine Ostfriesin und eine Voigtländerin, die aus der Zahl der im Rasseviehstalle des Instituts für landwirtschaftliche Tierproduktionslehre der hiesigen Universität gehaltenen Milchkühe ausgewählt worden waren.

Die beiden Kühe befanden sich nicht in gleicher Höhe ihrer Laktation; die Ostfriesin hatte am 26. Dezember 1898 gekalbt, war also bei Beginn des Versuches am 6. März 1899 noch frischmelkend, wohingegen die Voigtländerin am 4. Oktober 1898 ihr letztes Kalb gebracht hatte, somit schon weiter in der Laktation vorgeschritten war. Infolgedessen war auch die Voigtländerin bereits seit dem 29. Dezember 1898 wieder tragend, während die Ostfriesin erst im Laufe des Versuches am 13. März 1899 zum Bullen gebracht werden musste. Beide Tiere werden schon mehrere Jahre im hiesigen Rassestalle gehalten und haben

[1]) Deutsche landwirtschaftliche Presse. 1895, No. 50, p. 467.

daselbst schon mehrere Kälber geboren; die Ostfriesin besitzt ein Alter von 8 Jahren, die Voigtländerin ist ein Jahr jünger, sie befinden sich somit im besten, leistungsfähigen Alter. Der Gesundheitszustand der Versuchstiere war stets normal, sie producierten gute Milch, waren gut genährt und zeichneten sich besonders durch eine überaus rege, nie versagende Fresslust aus.

2. Der Plan des Versuches.

Der Plan des Versuches bestand darin, die Wirksamkeit der Melasse und verschiedener ihrer Präparate auf die Milchsekretion zu prüfen, doch wurde mit der Versuchsanstellung nicht bezweckt, den physiologischen Wert der Melassepräparate zu bestimmen, denn das vermag ein solcher Fütterungsversuch überhaupt nicht. Ueber die Natur und über die physiologische Wirkung der Bestandteile der Melasse, insbesondere der stickstoffhaltigen Stoffe und der Zuckerarten, steht noch nichts sicheres fest, und es kann das erst durch umständliche und eigenartige Vorarbeiten in tierphysiologischen Instituten festgestellt werden.

Trotzdem liegt das Bedürfnis vor, die Nutzbarkeit der Melassepräparate durch Versuche, welche der Praxis möglichst analog verlaufen, zu prüfen und den praktischen Landwirten einen Anhalt zu geben über die Erfolge, welche von den einzelnen Melassepräparaten zu erwarten sind, ein Gedanke, der um so lohnender erscheint, als dadurch zu einer allgemeineren Verbreitung und Einbürgerung der Melassefütterung Anregung gegeben werden sollte.

Da es aber an jenen physiologischen Grundlagen fehlt, so musste darauf verzichtet werden, die Rationen genau nach ihren physiologischen Werten festzustellen. Dasselbe thut auch Ramm in seiner in den Landwirtschaftlichen Jahrbüchern im XXVI. Bd. 1897 erschienenen Arbeit; er unternimmt es auch nicht, „in jeder Ration gleichmässiges zu bieten“, weil dies noch nicht sicher möglich ist. Was die Praxis will, das ist: zu erfahren, ob es möglich ist, in einer den allgemeinen Bedürfnissen angepassten Ration

aliquote Anteile der Kraftfuttermittel durch zuträgliche Mengen von Melassepräparaten zu ersetzen, ohne den Milchertrag wesentlich zu vermindern.

Zu diesem Behufe wurde zum Vergleich mit den Melasserationen eine Grundration gewählt, die neben den in allen Perioden gleichmässig wiederkehrenden Mengen von Futterrüben, Wiesenheu und Gerstenstroh nur Leinkuchen und Malzkeime enthielt. Diese Ration war ihrem Nährstoffgehalt nach so zusammengesetzt, dass sie den Verhältnissen, wie sie in der grossen Praxis häufig vorkommen, vollständig entsprach, wenigstens war sie nichts weniger als zu hoch bemessen.

Allerdings wurde durch die Zufügung der Melassepräparate das Nährstoffverhältnis in den einzelnen Perioden ein etwas weiteres als in den Perioden mit dem Grundfutter, und dieser Umstand könnte der Versuchsanstellung vielleicht zum Vorwurf gemacht werden.

Es hätten ja, um nach gewisser Richtung theoretisch zutreffende Vergleiche zu erzielen, die Rationen so eingerichtet werden können, dass in allen Perioden gleiche Mengen und gleiche Verhältnisse der einzelnen Nährstoffe gegeben worden wären. Dem stand aber entgegen, dass es bisher unmöglich ist, den stickstoffhaltigen Bestandteilen der Melasse, welche durchweg nichtwirkliche Eiweissstoffe sind, eine bestimmte Stelle als Futterstoffe zuzuweisen. Auch wären, bei dem einseitigen Reichtum der Melasse an stickstofffreien Nährstoffen, die Futterkompositionen so komplizierte geworden, dass ein Vergleich äusserst schwierig geworden wäre. Insbesondere hätte nicht eine bestimmte Menge der als Grundfutter dienenden Leinkuchen und Malzkeime durch Melassepräparate ersetzt werden können, sondern es hätte, um den Ausfall an Eiweisssubstanzen zu decken, noch ein weiteres, besonders eiweissreiches Futtermittel kombiniert werden müssen. Hierdurch hätten sich aber die Versuche zu weit von den praktischen Anforderungen entfernt, und es wäre weniger möglich gewesen, ihre Resultate auf die Praxis zu übertragen.

3. Die Tagesordnung im Stall.

Für die Tagesordnung im Stall war folgende Einteilung getroffen worden: Früh 6 Uhr erhielten die Kühe ihr Morgenfutter, bestehend aus Rüben und Siede, 8 Uhr die eine Hälfte des täglich zu verabfolgenden Wiesenheuquantums, $^1/_2$12 Uhr Mittagsfutter in Form von Rüben und Siede, das mit einer warmen, aus der einen Hälfte des zu reichenden Tagesquantums von Leinkuchen, Malzkeimen und Melassefutter aufgebrühten Tränke übergossen und untermischt wurde, nachmittags 4 Uhr den Rest des Wiesenheus, abends $^1/_2$7 Uhr Abendfutter, das in gleicher Weise wie das Mittagfutter aus Rüben, Siede und warmer Tränke hergestellt wurde, für die Nacht wurde Gerstenstroh lang vorgelegt.

Zur Bereitung der Tränke wurden stets dieselben Eimer verwandt, die ca. 11 kg Wasser fassten, und belief sich, da für beide Kühe zu jeder Mahlzeit vier von diesen Eimern gereicht wurden, der tägliche Wasserverzehr jeder Kuh auf ca. 44 kg. Damit war das Wasserbedürfnis völlig befriedigt; um jedoch ganz sicher zu gehen, dass sich nicht etwa bei den Melassegaben ein grösserer Durst entwickeln würde, wurde den Kühen wiederholt klares Wasser im Eimer vorgehalten, doch verweigerten sie die Annahme desselben regelmässig.

Das Futter wurde am Morgen eines jeden Tages frisch gemengt und zwar für beide Kühe zusammen, da es nach dem Plan der Versuchsanstellung nicht nötig erschien, jeder der beiden Kühe das Futter getrennt vorzulegen.

Die gereichten Futtermittel waren von normaler und gesunder Beschaffenheit, nur die Futterrüben hatten etwas nachgelassen, wie es bei der Versuchsanstellung im späten Frühjahr nicht anders zu erwarten war, doch wurden für die Versuchskühe stets nur die besten Rüben herausgesucht, und etwaige nicht ganz tadellose Stellen sorgfältig mit dem Messer weggeschnitten.

Futterrückstände wurden im Allgemeinen in der Krippe nicht zurückgelassen, nur von dem für die Nacht lang vor-

gelegten Gerstenstroh war bisweilen am nächsten Morgen eine Kleinigkeit nicht aufgezehrt; doch da die in diesen Ueberbleibseln enthaltenen Nährstoffmengen verschwindend klein waren, so konnte ohne Besorgnis, damit einen nennenswerten Fehler zu begehen, darauf verzichtet werden, dieselben einzeln festzustellen.

Gemolken wurde täglich dreimal und zwar stets von derselben Frau, früh um 6 Uhr, mittags 12 Uhr und abends 7 Uhr und alsbald die erzielte Milchmenge einer jeden Kuh durch Gewicht festgestellt. In den letzten 2 resp. 3 Tagen einer jeden Periode, wo angenommen werden konnte, dass die durch das betreffende Futtermittel bedingte Aenderung der Milch vollendet und dieselbe nunmehr nach Quantität und Qualität konstant bleiben würde, wurden von jedem Gemelk Proben zur Analyse entnommen und im Laboratorium auf Fett- und Trockensubstanzgehalt untersucht. Ebenso wurde am Beginn resp. am Ende einer jeden Futterperiode das Lebendgewicht der Versuchstiere festgestellt.

4. Die Methoden der Futtermittelanalysen.

Bei der Probenahme der einzelnen Futtermittel wurde stets sorgfältig darauf Bedacht genommen, dass die zur Analyse bestimmte Probe dem Durchschnitt des betreffenden Futtermittels möglichst vollkommen entsprach, indem von den verschiedensten Teilen desselben Proben gezogen, diese sorgfältig untereinander gemischt wurden und erst von dieser Mischprobe die Analysierprobe entnommen wurde.

Zur Bestimmung der Trockensubstanz wurde eine bestimmte Menge des lufttrockenen Materials in einem Wägegläschen abgewogen und bis zur Gewichtskonstanz bei 100—105° C im Trockenschrank getrocknet. Bei den Melassepräparaten wurden die Wägegläschen jedoch nur 7 Stunden dieser Temperatur ausgesetzt, da bei längerem Trocknen Umsetzungen in der Melasse eintraten, auch wohl angenommen werden konnte, dass alles vorhandene Wasser in dieser Zeit verdunstet war.

Die Ermittelung des Gesamtstickstoffgehaltes wurde nach der bekannten Kjeldahlschen Methode ausgeführt.

Die Bestimmung des Eiweissstickstoffes erfolgte nach einem neuen von Rümpler[1]) empfohlenen Verfahren. Es wurden ca. 2 g Substanz in einem Kölbchen mit mehreren ccm Essigsäure befeuchtet, 100 ccm 96 ° Alkohol und 50 ccm Aether zugefügt, umgerührt und unter öfterem Umschütteln 2 mal 24 Stunden stehen gelassen. Alsdann wurde filtriert, mit 80° Alkohol ausgewaschen und nach Kjeldahl weiter behandelt. Diese Methode hat vor der gewöhnlich angewandten Stutzer'schen mit Kupferhydroxyd den Vorteil der grösseren Bequemlichkeit und giebt ebenso genaue Resultate, wie durch öfters wiederholte Vergleichsanalysen festgestellt wurde. Für die Eiweissbestimmung in der grünen Melasse wurde die von Rümpler vorgeschriebene Modifikation zur Anwendung gebracht.

Die Fettbestimmung geschah durch Extraktion mit Aether vermittelst des Soxhlet'schen Heberapparats.

Die Rohfaser wurde bestimmt durch langsames Kochen mit Glycerinkalilauge bis 180°. Bei einer Temperatur der Flüssigkeit von 140° wurde sie in eine Schale mit 200 ccm kochendem Wasser entleert, umgerührt, gut absitzen gelassen und die überstehende Flüssigkeit mit einem Saugheber abgezogen. Das Aufkochen mit Wasser etc. erfolgte mehrere Male, bis die überstehende Flüssigkeit klar war, das letzte Mal wurden 5 ccm 25 % Salzsäure zugesetzt. Der Niederschlag wurde erst mit Alkohol, dann mit Aether auf einem vorher getrockneten und gewogenen aschefreien Filter ausgewaschen, bei 100° getrocknet, gewogen, verascht, wieder gewogen und die Asche in Abzug gebracht. Das Resultat ergab aschefreie Rohfaser.

Zur Aschebestimmung wurden c. 20 g Substanz in der Platinschale mit ganz kleiner Flamme mehrere Stunden erhitzt, wiederholt mit Wasser auf dem Wasserbade ausgelaugt und abfiltriert, bis die ablaufende Flüssigkeit farblos

[1]) Die deutsche Zuckerindustrie. 1898, p. 1693 und 1729.

war, darauf wurde das Filter in die Platinschale gebracht und mit grosser Flamme geglüht, bis alles weiss geworden war. Nun wurde das Filtrat auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft, einige Zeit mit ganz kleiner Flamme erhitzt, die Schale durch die grosse Flamme gezogen, sodass sie überall zum Glühen kam, im Exsiccator erkalten gelassen und das Ganze gewogen.

Die Bestimmung des Zuckers wurde ausgeführt, indem eine abgewogene Menge der Substanz in einen 100 resp. 200 ccm Kolben gefüllt, in ungefähr 50—100 ccm Wasser aufgelöst, mit Bleiessig versetzt, bis zur Marke aufgefüllt, kurze Zeit stehen gelassen, in die Polarisationsröhre abfiltriert und alsbald polarisiert wurde. Die Trockenschnitzelmelasse wurde mit destilliertem Wasser übergossen und aufquellen gelassen, sodass ein geringer Ueberschuss an Flüssigkeit vorhanden war, der abfiltriert wurde. Das Filter incl. Substanz wurde nun im Soxhlet'schen Heberapparat lange Zeit mit Alkohol extrahiert, in einen Kolben gebracht und, wie oben angegeben, weiter behandelt.

Die Resultate der Futtermittelanalysen sind in der umstehenden Tabelle Seite 52 verzeichnet.

Ueber die angewandten Methoden bei den Milchanalysen werden an den entsprechenden Stellen im weiteren Verlauf der Abhandlung die betreffenden Mitteilungen gemacht werden.

Futtermittel	Herkuuft	Trocken-substanz %	Gesamt-stickstoff %	Eiweiss-stickstoff %	Fett %	Rohfaser %	Asche %	Stickstoff-freie Stoffe %	Zucker %
Maiskeimmelasse	Leo Davidsohn, Inowrazlaw	79,58	2,47	1,59	4,22	2,94	6,72	55,78	28,49
Malzkeimmelasse	M. Bloch, Rosenthal	72,27	2,53	1,18	1,29	7,56	7,07	48,96	ca. 25
Trockenschnitzel-melasse	Zuckerfabrik Bernstadt	91,06	1,41	1,06	0,27	17,66	7,65	58,86	16,77
Torfmehlmelasse	Max Hoffmann, Breslau	74,63	1,27	0,17	0,52	2,70	8,56	61,78	41,90
Grüne Melasse	Zuckerfabrik Polnisch-Peterwitz	84,96	1,41	0,02	—	—	10,99	73,85	55,04
Futterrüben	Versuchsfeld des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Breslau zu Rosenthal	10,25	0,18	0,10	0,07	1,19	1,62	6,25	—
Wiesenheu	Rittergut Pohlanowitz bei Breslau	89,72	1,73	1,47	3,37	29,30	4,96	42,91	—
Gerstenstroh		91,84	0,82	0,66	2,40	41,84	6,40	37,09	—
Malzkeime	Breslauer Actien-Malzfabrik	91,61	4,28	3,40	1,03	19,67	6,25	43,43	—
Leinkuchen	E. Koschinsky, Breslau	90,83	5,20	4,87	17,44	20,50	5,64	16,80	—

II. Specielle Beschreibung der einzelnen Fütterungsperioden und deren Ergebnisse.

1. Das verabreichte Futter.

Die Verabreichung des für die erste Fütterungsperiode festgesetzten Futters begann am 6. März mittags.

Die Grundfutterration war pro 1000 kg Lebendgewicht auf 50 kg Futterrüben, 7 kg Wiesenheu, 8 kg Gerstenstroh, 2 kg Leinkuchen und 2 kg Malzkeime festgesetzt worden.

Die Höhe des täglich zu reichenden Futterquantums wurde nach Feststellung des Lebendgewichtes der Versuchstiere berechnet. Dieses betrug nach den vorgenommenen Wägungen für die

			Ostfriesin:	Voigtländerin:
Periode	I.	Grundfutter	650 kg	520 kg
„	II.	Maiskeimmelasse	665 „	535 „
„	III.	Malzkeimmelasse	655 „	545 „
„	IV.	Grundfutter	655 „	540 „
„	V.	Trockenschnitzelmelasse	665 „	535 „
„	VI.	Torfmehlmelasse	675 „	545 „
„	VII.	Grüne Melasse	655 „	535 „
„	VIII.	Grundfutter	655 „	535 „

Das Lebendgewicht der Versuchskühe schwankte demnach in den einzelnen Versuchsperioden nur in sehr engen Grenzen; das Maximum entfernt sich vom Minimum nur um 25 kg. Solche Differenzen zwischen den einzelnen Wägungen spielen bekanntlich bei so grossen Tieren absolut keine Rolle. Aus diesem Grunde ist bei Berechnung der Futterrationen in den einzelnen Perioden auf 1000 kg Lebendgewicht durchweg dasselbe Gewicht der Tiere zu Grunde gelegt.

In der ersten Periode erhielten beide Kühe täglich zusammen: 58,5 kg Futterrüben; 8,2 kg Wiesenheu; 5,86 kg Gerstenstroh als Siede und 3,5 kg lang vorgelegt; 2,34 kg Leinkuchen und 2,34 kg Malzkeime.

Ihrer chemischen Zusammensetzung nach bestand die Grundfutterration pro Tag und 1000 kg Lebendgewicht, ausgedrückt in kg, aus:

	Trocken-substanz	Eiweiss N×6,25	Fett	N fr. Extrakt-stoffe	Roh-faser	Asche	Nährstoffverhältnis 1 : 5,31
50 kg Futterrüben	5,13	0,31	0,04	3,13	0,60	0,81	
7 „ Wiesenheu	6,28	0,64	0,24	3,—	2,05	0,35	
8 „ Gerstenstroh	7,35	0,33	0,19	2,97	3,35	0,51	
2 „ Leinkuchen	1,82	0,61	0,35	0,34	0,41	0,11	
2 „ Malzkeime	1,83	0,43	0,02	0,87	0,39	0,13	
Sa.	22,41	2,32	0,84	10,31	6,80	1,91	

Bei Beurteilung des etwas weit erscheinenden Nährstoffverhältnisses ist zu berücksichtigen, dass unter Eiweiss nur der wirkliche Eiweissgehalt, unter Ausschluss der nicht eiweissartigen stickstoffhaltigen Bestandteile in Rechnung gestellt ist.

Dieses Futter erhielten die Kühe bis zum 13. März morgens, mit diesem Tage wurde, da keinerlei Unregelmässigkeiten zu bemerken waren, die Periode mit dem Grundfutter beendigt.

Mit dem Mittagfutter des 13. März begann die zweite Periode des Versuches, in welcher zunächst die Maiskeimmelasse näher geprüft werden sollte. Um die Tiere an das ihnen neue Futter zu gewöhnen, erfolgte der Übergang zu dem nunmehrigen Futter allmählich in der Weise, dass täglich je $^1/_2$ kg Leinkuchen und Malzkeime der Grundration durch 1 kg Maiskeimmelasse ersetzt wurde. Der Ersatz war am 3. Tage beendigt, sodass die Kühe vom 15. März mittags ab das veränderte Futter erhielten. Dasselbe setzte sich zusammen aus: 58,5 kg Futterrüben, 8,2 kg Wiesenheu, 9,36 kg Gerstenstroh, 0,84 kg Leinkuchen, 0,84 kg Malzkeimen und 3 kg Maiskeimmelasse.

Die Ration setzt sich demnach pro Tag und 1000 kg Lebendgewicht zusammen, ausgedrückt in kg, aus:

	Trocken-substanz	Eiweiss N×6,25	Fett	Nfr. Extrakt-stoffe	Roh-faser	Asche	Zucker	
50 kg Futterrüben	5,13	0,31	0,04	3,13	0,60	0,81	—	Nährstoffverhältnis 1:6,67
7 kg Wiesenheu	6,28	0,64	0,24	3,—	2,05	0,35	—	
8 „ Gerstenstroh	7,35	0,33	0,19	2,97	3,35	0,51	—	
0,72 Leinkuchen	0,65	0,22	0,13	0,12	0,15	0,04	—	
0,72 Malzkeime	0,66	0,15	0,01	0,31	0,14	0,05	—	
2,56 Maiskeim-melasse	2,04	0,25	0,11	1,42	0,08	0,17	0,73	
Sa.	22,11	1,90	0,72	10,95	6,37	1,93	0,73	

Das Futter wurde von den Kühen willig und gern verzehrt, Futterrückstände blieben nicht in den Krippen zurück, sodass mit dem Morgenfutter des 23. März diese Periode beendigt werden konnte.

Es folgte nun, mit dem Mittagsfutter dieses Tages beginnend, die Periode mit Malzkeimmelasse. In der Erwägung, die auch in chemischer Beziehung durch die ausgeführten Analysen vollkommen Bestätigung fand, dass hier ein mit dem Melassepräparat der vorigen Periode sehr ähnliches Futter vorliege, erschien es unnötig, einen allmählichen Wechsel zwischen beiden Melassefuttermitteln vorzunehmen, vielmehr wurde alsbald mit der Verabreichung der vollen Ration begonnen.

Dieselbe betrug für beide Kühe zusammen täglich: 58,5 kg Futterrüben, 8,2 kg Wiesenheu, 9,36 kg Gerstenstroh, 0,84 kg Leinkuchen, 0,84 kg Malzkeime und 3 kg Malzkeimmelasse.

Die Zusammensetzung der Ration ist demnach pro Tag und 1000 kg Lebendgewicht, wie folgt, in kg:

	Trocken-substanz	Eiweiss N×6,25	Fett	Nfr. Extrakt-stoffe	Roh-faser	Asche	Zucker	
50 kg Futterrüben	5,13	0,31	0,04	3,13	0,60	0,81	—	Nährstoffverhältn. 1:6,66
7 kg Wiesenheu	6,28	0,64	0,24	3,00	2,05	0,35	—	
8 „ Gerstenstroh	7,35	0,33	0,19	2,97	3,35	0,51	—	
0,72 Leinkuchen	0,65	0,22	0,13	0,12	0,15	0,04	—	
0,72 Malzkeime	0,66	0,15	0,01	0,31	0,14	0,05	—	
2,56 Malzkeim-melasse	1,85	0,19	0,03	1,25	0,19	0,18	c.0,64	
Sa.	21,92	1,84	0,64	10,78	6,48	1,94	c.0,64	

Für die Beurteilung der in dieser Periode für den Zuckergehalt angegebenen Zahlen ist zu bemerken, dass dieselben nur annäherungsweise nach den Angaben der Fabrik über das Mischungsverhältnis und den Gehalt der verwandten Melasse berechnet worden sind; die genauen Zahlen konnten nämlich analytisch nicht festgestellt werden, da es bei dieser Melassemischung nicht gelang, einen klaren, zur Polarisation tauglichen Extrakt zu gewinnen.

Auch diese Periode verlief ohne Störung, sodass sie am 1. April mit dem Morgenfutter beendet wurde.

In der vierten Periode erhielten die Tiere nochmals das Grundfutter der ersten Periode ohne irgend eines der Melassepräparate. Die Menge und Zusammensetzung der die Ration bildenden Futtermittel ist somit dieselbe, wie in der ersten Periode, weshalb hier nur auf die diesbezüglichen Ausführungen auf pag. 53 ff. verwiesen werden möge; es dauerte diese Periode bis zum Morgenfutter des 7. April.

Nunmehr folgen drei Fütterungsperioden mit denjenigen Melassepräparaten, bei welchen zur Aufsaugung der flüssigen Melasse kein Kraftfuttermittel verwendet worden war. Um jedoch die Futterration nicht gar zu knapp und nährstoffarm werden zu lassen, da die Analyse dieser drei Melassepräparate einen weit geringeren Gehalt an Nährstoffen ergeben hatte, wurde ein entsprechender Ersatz der fehlenden Stoffe in einer grösseren Menge von Leinkuchen und Malzkeimen gereicht.

Mit dem Mittagfutter des 7. April begann die neue Periode, und zwar wurde zunächst die Trockenschnitzelmelasse zur Prüfung herangezogen.

Dieselbe wurde vorher, damit sie in recht vollkommen aufgequollenem Zustande an die Tiere gefüttert werden konnte, mit kochendem Wasser aufgebrüht, und zwar die für das Mittagfutter bestimmte Menge früh um $7\frac{1}{2}$ Uhr, die für das Abendfutter übrigbleibende Hälfte nachmittags um 3 Uhr. Sie hatte somit ca. 4 Stunden Zeit, um aufzuquellen, und genügten diese vollkommen dazu, im übrigen

wurde sie ganz in derselben Weise mit dem andern Futter vermengt gereicht, wie bereits eingangs näher beschrieben wurde.

In dieser Periode erhielten beide Kühe zusammen täglich: 58,5 kg Futterrüben, 8,2 kg Wiesenheu, 9,36 kg Gerstenstroh, 1,44 kg Leinkuchen, 1,44 kg Malzkeime und 3,6 kg Trockenschnitzelmelasse.

Auf 1000 kg Lebendgewicht berechnet, setzt sich die tägliche Ration in dieser Periode folgendermassen zusammen in kg:

	Trockensubstanz	Eiweiss N×6,25	Fett	Nfr. Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Zucker
50 kg Futterrüben	5,13	0,31	0,04	3,13	0,60	0,81	—
7 kg Wiesenheu	6,28	0,64	0,24	3,00	2,05	0,35	—
8 „ Gerstenstroh	7,35	0,33	0,19	2,97	3,35	0,51	—
1,23 Leinkuchen	1,12	0,37	0,21	0,21	0,25	0,07	—
1,23 Malzkeime	1,13	0,26	0,01	0,53	0,24	0,08	—
3,08 Trockenschnitzelmelasse	2,80	0,20	0,01	1,81	0,54	0,24	0,52
Sa.	23,81	2,11	0,70	11,65	7,03	2,06	0,52

Nährstoffverhältnis 1 : 6,32

Vom 14. April mittags beginnt die 6. Fütterungsperiode, um die Wirksamkeit der Torfmehlmelasse zu prüfen.

In dieser Periode blieb das gereichte Futter dasselbe wie in der vorhergegangenen, nur wurde die Trockenschnitzelmelasse durch ein gleiches Quantum Torfmehlmelasse ersetzt, sodass beide Kühe zusammen täglich an Futter erhielten: 58,5 kg Futterrüben, 8,2 kg Wiesenheu, 9,36 kg Gerstenstroh, 1,44 kg Leinkuchen, 1,44 kg Malzkeime und 3,6 kg Torfmehlmelasse.

Die Zusammensetzung der Ration berechnet sich demgemäss folgendermassen pro Tag und 1000 kg Lebendgewicht, angegeben in kg:

	Trocken-substanz	Eiweiss N×6,25	Fett	Nfr. Extrakt-stoffe	Roh-faser	Asche	Zucker	
50 kg Futterrüben	5,13	0,31	0,04	3,13	0,60	0,81	—	Nährstoffverhältnis 1:7,05
7 kg Wiesenheu	6,28	0,64	0,24	3,00	2,05	0,35	—	
8 „ Gerstenstroh	7,35	0,33	0,19	2,97	3,35	0,51	—	
1,23 Leinkuchen	1,12	0,37	0,21	0,21	0,25	0,07	—	
1,23 Malzkeime	1,13	0,26	0,01	0,53	0,24	0,08	—	
3,08 Torfmehl-melasse	2,30	0,03	0,02	1,90	0,08	0,26	1,29	
Sa.	23,31	1,94	0,71	11,74	6,57	2,08	1,29	

Als letztes der zu prüfenden Melassepräparate wurde reine Melasse ohne jegliches Aufsaugungsmaterial gewählt; diese Periode begann mit dem 21. April mittags, und erhielten die Kühe in ihr pro Tag: 58,5 kg Futterrüben, 8,2 kg Wiesenheu, 9,36 kg Gerstenstroh, 1,44 kg Leinkuchen, 1,44 kg Malzkeime und 3,6 kg grüne Melasse.

Demnach entfallen pro 1000 kg Lebendgewicht und Tag für die Ration in kg:

	Trocken-substanz	Eiweiss N×6,25	Fett	Nfr. Extrakt-stoffe	Roh-faser	Asche	Zucker	
50 kg Futterrüben	5,13	0,31	0,04	3,13	0,60	0,81	—	Nährstoffverhältnis 1:7,21
7 kg Wiesenheu	6,28	0,64	0,24	3,00	2,05	0,35	—	
8 „ Gerstenstroh	7,35	0,33	0,19	2,97	3,35	0,51	—	
1,23 Leinkuchen	1,12	0,37	0,21	0,21	0,25	0,07	—	
1,23 Malzkeime	1,13	0,26	0,01	0,53	0,24	0,08	—	
3,08 Grüne Me-lasse	2,62	—	—	2,27	—	0,34	1,70	
Sa.	23,63	1,91	0,69	12,11	6,49	2,16	1,70	

Mit dieser Periode, die am Morgen des 26. April ihr Ende erreichte, war die Fütterung der verschiedenen Melassepräparate abgeschlossen.

Die beiden letzten Rationen mit Torfmehlmelasse und reiner Melasse nehmen eine Ausnahmestellung ein. Es handelt sich um solche Präparate, in welchen die Melasse

nicht, wie bei den übrigen, mit einem Futtermittel gemischt ist. Bei dem Mangel an wirklichen Eiweissstoffen in der Melasse wird hierdurch das Nährstoffverhältnis der beiden Rationen ein weiteres, doch war es nach dem Plane des Versuches gerade von Interesse, die Futterwirkung der Melasse bei diesem ihr eigentümlichen Verhalten zu erkennen. Und die weiter unten berichteten Resultate zeigen, dass die Erwartung auf einen trotz des weiten Nährstoffverhältnisses günstigen Effekt der grünen Melasse nicht unberechtigt ist.

Es blieb nun noch die Schlussperiode des ganzen Fütterungsversuches übrig. In dieser erhielten die Kühe dasselbe Futter, das sie bereits in der 1. und 4. Periode erhalten hatten, nämlich: 58,5 kg Futterrüben, 8,2 kg Wiesenheu, 9,36 kg Gerstenstroh, 2,34 kg Leinkuchen und 2,34 kg Malzkeime. In Bezug auf die chemische Zusammensetzung dieser Ration genügt es wohl, auf die analogen Stellen in den vorhergegangenen Ausführungen hinzuweisen.

2. Die gewonnene Milchmenge.

Wie bereits erwähnt, wurde täglich dreimal gemolken und die producierte Menge von jeder der beiden Kühe alsbald auf einer sehr empfindlichen Decimalwage des Laboratoriums festgestellt.

Die Milchproduktion verlief, wie die Zahlen ergeben, genügend gleichmässig. Jeder, der die Melkresultate sorgfältig beobachtet, weiss, dass auch bei regelmässigstem Verhalten der Kühe die Milchmengen der einzelnen Tage nicht absolut gleich sind, dass aber, wenn an dem einen Tage ein kleiner Ausfall eintritt, in der Regel am andern Tage der Ausgleich stattfindet, weil die Milchabgabe nicht mathematisch gleichmässig verläuft. Diese Beobachtung konnte auch im Verlaufe des vorliegenden Versuches wiederholt gemacht werden, doch wurde hierdurch die Regelmässigkeit der Milchproduktion nicht beeinträchtigt.

Auch die Zahlen für die Wägungen der Milchquanten nach den einzelnen Fütterungsperioden schwankten nur in

sehr geringen Grenzen, wie aus einer Vergleichung der folgenden Tabellen leicht ersichtlich ist, trotzdem sind, obgleich alle im Laufe der ganzen Fütterungszeit gewonnenen Zahlen der Vollständigkeit wegen angeführt wurden, doch stets die beiden ersten Tage einer jeden Periode, als Uebergangszeit, bei der Berechnung der Durchschnittserträge unberücksichtigt gelassen. Die betr. Erträge sind, um dies zu kennzeichnen, in den Tabellen eingeklammert.

In der ersten Periode, in der kein Melassepräparat gereicht worden war, betrugen die diesbezüglichen Zahlen für die Ostfriesin in kg:

März	Mittag	Abend	Morgen	Tagessumme
(6./7.	5,17	4,58	7,43	17,18)
(7./8.	4,71	4,99	7,44	17,14)
8./9.	4,59	4,62	7,31	16,52
9./10.	4,45	4,88	7,26	16,59
10./11.	4,28	4,02	6,56	14,86
11./12.	5,07	4,97	6,97	17,01
12./13.	4,53	4,72	6,83	16,08
Sa.	22,92	23,21	34,93	81,06
Täglicher Durchschnitt	4,58	4,64	6,99	16,21
pro 1000 kg Lebendgew.	6,94	7,03	10,59	24,55

für die Voigtländerin in kg:

März	Mittag	Abend	Morgen	Tagessumme
(6./7.	2,03	2,51	3,92	8,46)
(7./8.	1,92	2,25	3,95	8,12)
8./9.	2,11	2,42	3,84	8,37
9./10.	2,17	2,33	3,75	8,25
10./11.	2,10	2,47	3,70	8,27
11./12.	1,94	2,27	3,90	8,11
12./13.	2.15	2,11	3,74	8,—
Sa.	10,47	11,60	18,93	41,—
Täglicher Durchschnitt	2,09	2,32	3,79	8,20
pro 1000 kg Lebendgew.	3,91	4,34	7,08	15,33

Die zweite Fütterungsperiode, in welcher Maiskeimmelasse gefüttert worden war, begann am Mittag des 13. März; es wurde in dieser an Milch produciert in kg:

Von der Ostfriesin:

März	Mittag	Abend	Morgen	Tagessumme
(13./14.	4,39	3,22	7,18	14,79)
(14./15.	4,10	4,50	7,45	16,05)
15./16.	4,09	4,69	6,79	15,57
16./17.	4,01	4,63	6,88	15,52
17./18.	4,21	4,61	7,19	16,01
18./19.	4,24	4,75	7,55	16,54
19./20.	4,17	4,55	7,03	15,75
20./21.	4,27	4,88	7,10	16,25
21./22.	3,96	4,75	6,82	15,53
22./23.	4,15	4,64	6,75	15,54
Sa.	33,10	37,50	56,11	126,71
Täglicher Durchschnitt	4,14	4,69	7,01	15,84
pro 1000 kg Lebendgew.	6,27	7,11	10,62	24,00

Von der Voigtländerin:

März	Mittag	Abend	Morgen	Tagessumme
(13./14.	2,15	2,14	3,56	7,85)
(14./15.	2,39	2,05	3,78	8,22)
15./16.	1,96	2,60	3,57	8,13
16./17.	1,70	2,81	3,49	8,00
17./18.	2,20	2,38	3,69	8,27
18./19.	2,03	2,34	3,60	7,97
19./20.	2,12	1,89	3,69	7,70
20./21.	1,92	2,12	3,89	7,93
21./22.	1,99	1,97	3,91	7,87
22./23.	1,86	1,98	3,74	7,58
Sa.	15,78	18,09	29,58	63,45
Täglicher Durchschnitt	1,97	2.26	3,70	7,93
pro 1000 kg Lebendgew.	3,68	4,22	6,92	14,82

Wenn die Milchproduktion in dieser Periode auch eine etwas geringere ist, als in der vorigen Periode — sie beträgt von dieser 97,72 % bei der Ostfriesin und 96,71 % bei der Voigtländerin — so ist der Unterschied doch nicht erheblich.

In der nun folgenden dritten Periode mit Malzkeimmelasse wurden folgende Milchmengen gewogen in kg:

bei der Ostfriesin:

März	Mittag	Abend	Morgen	Tagessumme
23./24.	4,06	4,94	6,35	15,35
24./25.	4,04	4,52	6,39	14,95
25./26.	4,12	4,74	6,28	15,14
26./27.	3,99	4,53	5,95	14,47
27./28.	4,—	4,48	6,05	14,53
28./29.	4,20	4,35	6,39	14,94
29./30.	4,24	4,73	6,25	15,22
30./31.	4,23	4,65	6,79	15,66
31./1. April	4,46	4,55	6,73	15,74
Sa.	29,24	32,03	44,43	105,70
Täglicher Durchschnitt	4,18	4,58	6,35	15,10
pro 1000 kg Lebendgew.	6,33	6,94	9,62	22,88

bei der Voigtländerin:

März	Mittag	Abend	Morgen	Tagessumme
23./24.	2,02	2,53	3,60	8,15
24./25.	2,01	2,38	3,53	7,92
25./26.	2,06	2,27	3,51	7,84
26./27.	1,98	2,28	3,56	7,82
27./28.	2,07	2,33	3,59	7,99
28./29.	2,—	2,30	3,72	8,02
29./30.	2,09	2,34	3,79	8,22
30./31.	2,28	2,53	3,82	8,63
31./1. April	2,23	2,45	3,76	8,44
Sa.	14,71	16,50	25,75	56,96
Täglicher Durchschnitt	2,10	2,36	3,68	8,14
pro 1000 kg Lebendgew.	3,93	4,41	6,88	15,21

Die Milcherträge hielten sich in dieser Periode ziemlich in gleicher Höhe wie in der vorigen mit Maiskeimmelasse; während sie nämlich bei der Ostfriesin 93,15 % von dem ursprünglichen Ertrage der ersten Periode ausmachten, betrugen sie bei der Voigtländerin 99,27 % von der entsprechenden Zahl.

Als vierte Periode wurde nunmehr die Periode eingeschoben, in der nochmals das Grundfutter ohne irgend eins der Melassepräparate gereicht wurde, und lieferten in dieser die beiden Kühe folgende Erträge an Milch in kg:

Ostfriesin:

April	Mittag	Abend	Morgen	Tagessumme
1./2.	4,40	4,15	6,68	15,23
2./3.	4,40	5,03	7,01	16,44
3./4.	4,48	4,63	7,27	16,38
4./5.	3,98	4,69	7,11	15,78
5./6.	4,25	4,81	6,73	15,79
6./7.	4,46	4,89	7,08	16,43
Sa.	17,17	19,02	28,19	64,38
Täglicher Durchschnitt	4,29	4,76	7,05	16,09
pro 1000 kg Lebendgew.	6,50	7,21	10,68	24,38

Voigtländerin:

April	Mittag	Abend	Morgen	Tagessumme
1./2.	2,31	2,10	3,99	8,40
2./3.	2,31	2,25	3,84	8,40
3./4.	2,24	2,10	3,74	8,08
4./5.	2,26	2,38	3,63	8,27
5./6.	2,11	2,52	3,67	8,30
6./7.	2,18	2,33	3,80	8,31
Sa.	8,79	9,33	14,84	32,96
Täglicher Durchschnitt	2,20	2,33	3,71	8,24
pro 1000 kg Lebendgew.	4,11	4,36	6,93	15,40

In dieser Periode ist bei beiden Kühen eine gerade merkbare Zunahme an Milch gegenüber den beiden vorangegangenen Perioden mit Melassepräparaten wahrnehmbar; bei der Ostfriesin stieg die producierte Milchmenge auf 99,26 % der in der ersten Periode gewonnenen, während bei der Voigtländerin mit 100,49 % diese Zahl noch um eine ganz geringe Kleinigkeit übertroffen wurde. Es ist eine Bestätigung für den durchaus normalen, gleichmässigen Verlauf des ganzen Versuches, dass in dieser vierten Periode bei gleichem Futter fast absolut genau derselbe Milchertrag wie in der ersten Periode resultierte.

Einen etwas geringeren Ertrag lieferte wiederum die 5. Fütterungsperiode mit Trockenschnitzelmelasse, in welcher die Wägungen der producierten Milchmenge folgende Zahlen in kg ergaben:

bei der Ostfriesin:

April	Mittag	Abend	Morgen	Tagessumme
7./8.	4,41	4,50	7,08	15,99
8./9.	4,15	4,67	6,85	15,67
9./10.	4,14	4,49	6,07	14,70
10./11.	3,87	4,76	7,12	15,75
11./12.	4,52	4,57	6,69	15,78
12./13.	3,56	5,38	6,71	15,65
13./14.	3,77	4,95	6,61	15,33
Sa.	19,86	24,15	33,20	77,21
Täglicher Durchschnitt	3,97	4,83	6,64	15,44
pro 1000 kg Lebendgew.	6,02	7,32	10,06	23,39

Bei der Voigtländerin:

April	Mittag	Abend	Morgen	Tagessumme
7./8.	1,95	2,38	3,76	8,09
8./9.	2,02	2,26	3,60	7,88
9./10.	1,98	2,14	3,57	7,69
10./11.	1,78	2,34	3,51	7,63
11./12.	1,99	2,13	3,59	7,71
12./13.	1,77	2,49	3,23	7,49
13./14.	1,83	2,41	3,57	7,81
Sa.	9,35	11,51	17,47	38,33
Täglicher Durchschnitt	1,87	2,30	3,49	7,67
pro 1000 kg Lebendgew.	3,50	4,30	6,52	14,33

Die producierte Milchmenge sank bei der Ostfriesin auf 95,25 %, bei der Vogtländerin auf 93,54 % des in der ersten Periode ermolkenen Quantums.

In der 6. Periode wurde die Torfmehlmelasse zum Versuche herangezogen, bei deren Fütterung folgende Milchmengen ermolken wurden:

bei der Ostfriesin:

April	Mittag	Abend	Morgen	Tagessumme
14./15.	4,30	4,15	6,33	14,78
15./16.	3,96	4,30	6,42	14,68
16./17.	4,04	3,98	6,91	14,93
17./18.	3,54	4,56	5,26	13,36
18./19.	3,73	4,03	5,78	13,54
19./20.	4,23	4,23	6,18	14,64
20./21.	3,98	4,09	6,80	14,87
Sa.	12,25	12,30	19,89	44,44
Täglicher Durchschnitt	4,08	4,10	6,63	14,81
pro 1000 kg Lebendgew.	6,18	6,21	10,05	22,44

bei der Voigtländerin:

April	Mittag	Abend	Morgen	Tagessumme
14./15.	2,26	2,29	3,71	8,26
15./16.	1,97	2,11	3,56	7,64
16./17.	1,98	2,25	3,62	7,85
17./18.	2,09	2,12	3,66	7,87
18./19.	2,02	2,33	3,58	7,93
19./20.	2,09	2,15	3,72	7,96
20./21.	2,11	2,23	3,59	7,93
Sa.	10,29	11,08	18,17	39,54
Täglicher Durchschnitt	2,06	2,22	3,63	7,91
pro 1000 kg Lebendgew.	3,85	4,15	6,79	14,79

Die Periode mit Torfmehlmelasse ist leider nicht in der Regelmässigkeit verlaufen, wie es erfreulicher Weise in allen übrigen Perioden geschah. Die Ostfriesin, welche ein sehr grosses Euter besass, hatte am 18. so unglücklich gelegen, dass ein grosser Teil der Milch während der Nacht ausgelaufen war, was am Morgen deutlich wahrgenommen werden konnte. Die Milcherträge der beiden Tage 17/18 und 18/19 sind infolgedessen ersichtlich zu niedrig ausgefallen und können nicht zur Durchschnittsberechnung herangezogen werden. Da leider versäumt war, die Periode entsprechend länger auszudehnen, so bleiben zwei Wege offen: entweder diese Periode ganz von der Berechnung auszuschliessen, oder das Resultat nur aus der geringeren Anzahl der wirklich regelmässig verlaufenen Tage zu berechnen. Wenn hier letzteres geschehen ist, so darf nicht vergessen werden, dass das Resultat dieser Futterperiode nicht ohne Einschränkung angenommen werden kann, dass es wenigstens nicht ganz so einwurfsfrei ist, wie die Resultate der übrigen Fütterungsperioden; immerhin dürfte es gerechtfertigt sein, es mit aufzuführen.

Mit dem Grundfutter der ersten Periode wieder verglichen, ergiebt die Torfmehlmelasse nur 91,36 % bei der

Ostfriesin und 96,46 % bei der Voigtländerin von der durch das Grundfutter hervorgebrachten Milchmenge.

Das letzte der zum Vergleich herangezogenen Melassepräparate bildete grüne Melasse ohne irgend ein Aufsaugungsmaterial. In dieser 7. Periode wurde ermolken in kg:

von der Ostfriesin:

April	Mittag	Abend	Morgen	Tagessumme
21./22.	3,90	4,27	6,13	14,30
22./23.	4,15	4,37	6,68	15,20
23./24.	4,00	4,39	6,36	14,75
24./25.	4,36	4,01	6,82	15,19
25./26.	4,10	4,59	6,45	15,14
Sa.	12,46	12,99	19,63	45,08
Täglicher Durchschnitt	4,15	4,33	6,54	15,03
pro 1000 kg Lebendgew.	6,30	6,56	9,91	22,77

von der Voigtländerin:

April	Mittag	Abend	Morgen	Tagessumme
21./22.	2,05	2,49	3,50	8,04
22./23.	1,80	2,20	3,58	7,58
23./24.	1,59	2,63	3,35	7,57
24./25.	2,09	2,05	3,75	7,89
25./26.	1,87	2,47	3,36	7,70
Sa.	5,55	7,15	10,46	23,16
Täglicher Durchschnitt	1,85	2,38	3,49	7,72
pro 1000 kg Lebendgew.	3,46	4,45	6,52	14,43

Bei der Ostfriesin haben sich in dieser Periode die Erträge wieder etwas gehoben, sodass sie in der Mitte stehen zwischen denen der Periode mit Trockenschnitzelmelasse und Torfmehlmelasse und sich auf 92,72 % im Vergleich mit der Grundfutterperiode stellen. Bei der

Voigtländerin dagegen ist die Produktion ein klein wenig heruntergegangen, doch bleibt sie immer noch höher als in der Periode mit Trockenschnitzelmelasse; in Procenten berechnet ergeben sich bei ihr 94,15 % der beim Grundfutter producierten Milchmenge.

Den Schluss des ganzen Versuches bildete eine 8. Periode, in der nochmals das Grundfutter wie in der ersten Periode gereicht wurde, und stellten sich in ihr die gewonnenen Milcherträge folgendermassen in kg:

bei der Ostfriesin:

April	Mittag	Abend	Morgen	Tagessumme
26./27.	4,21	4,47	6,93	15,61
27./28.	4,28	4,44	6,89	15,61
28./29.	4,17	4,35	6,88	15,40
29./30.	4,29	4,50	7,04	15,83
30./1. Mai	4,35	4,49	7,00	15,84
Sa.	12,81	13,34	20,92	47,07
Täglicher Durchschnitt	4,27	4,45	6,97	15,69
pro 1000 kg Lebendgew.	6,47	6,74	10,56	23,77

bei der Voigtländerin:

April	Mittag	Abend	Morgen	Tagessumme
26./27.	2,03	2,14	3,54	7,71
27./28.	2,14	2,24	3,62	8,00
28./29.	2,18	2,23	3,43	7,84
29./30.	2,10	2,36	3,85	8,31
30./1. Mai	2,20	2,30	3,52	8,02
Sa.	6,48	6,89	10,80	24,17
Täglicher Durchschnitt	2,16	2,30	3,60	8,06
pro 1000 kg Lebendgew.	4,04	4,30	6,73	15,07

Auch in dieser Periode ist wieder dasselbe zu konstatieren, wie in der 4. Periode, denn bei beiden Kühen hat die Milchsekretion eine Zunahme erfahren, sie ist höher geworden, als in den meisten Perioden, wo Melassepräparate gefüttert wurden und beträgt bei der Ostfriesin 96,79 %, bei der Voigtländerin 98,29 % der in der ersten Grundfutterperiode producierten Milchmenge.

Der besseren Uebersichtlichkeit wegen sei an dieser Stelle eine kleine Tabelle angefügt, die die Durchschnittszahlen der wirklich ermolkenen und der auf 1000 kg Lebendgewicht berechneten Milchmengen in den einzelnen Perioden zusammenfasst.

Darnach wurden produciert in kg:

	Ostfriesin:		Voigtländerin:	
	Wirklich ermolken	Berechnet auf 1000 kg Lebendgew.	Wirklich ermolken	Berechnet auf 1000 kg Lebendgew.
I. Periode mit Grundfutter . . .	16,21	24,55	8,20	15,33
II. „ „ Maiskeimmelasse .	15,84	24,00	7,93	14,82
III. „ „ Malzkeimmelasse .	15,10	22,88	8,14	15,21
IV. „ „ Grundfutter . . .	16,09	24,38	8,24	15,40
V. „ „ Trockenschnitzelmelasse . . .	15,44	23,39	7,67	14,33
VI. „ „ Torfmehlmelasse .	14,81	22,44	7,91	14,79
VII. „ „ Grüne Melasse . .	15,03	22,77	7,72	14,43
VII. „ „ Grundfutter . . .	15,69	23,77	8,06	15,07

Im Vorstehenden sind bis jetzt immer nur die Milcherträge, die in Wirklichkeit erzielt wurden, notiert und berücksichtigt worden; um aber einen Unterschied in der Milchergiebigkeit innerhalb der einzelnen Fütterungsperioden nachweisen zu können, darf die natürliche Abnahme der Milchsekretion infolge der fortschreitenden Laktation nicht ausser Acht gelassen werden.

Zur Berechnung dieser Depression war am Anfang und am Ende des ganzen Versuches je eine Periode angelegt worden, in der ein und dieselbe Ration den Tieren gereicht worden war. Darnach betrug der

Durchschnittsertrag an Milch pro 1000 kg Lebendgewicht

		Ostfriesin	Voigt'änderin
in Periode	I	24,55 kg	15,33 kg
„	VIII	23,77 „	15,07 „
	Differenz	0,78 „	0,26 „

Zwischen den Mitteltagen der Periode I und VIII liegen 50 Tage, es beträgt also bei der

	Ostfriesin	Voigtländerin
die Depression in 50 Tagen =	0,78 kg	0,26 kg.
d. h. in 1 Tage =	0,0156 kg	0,0052 kg

Die Mitteltage der einzelnen Perioden waren von einander entfernt:

Periode	I	bis	Periode	II	9	Tage
„	I	„	„	III	19	„
„	I	„	„	IV	26	„
„	I	„	„	V	32	„
„	I	„	„	VI	39	„
„	I	„	„	VII	46	„
„	I	„	„	VIII	50	„

Unter Berücksichtigung dieser Zahlen ergiebt eine Berechnung der Durchschnittserträge an Milch in den einzelnen Fütterungsperioden folgende Tabelle:

pro 1000 kg Lebendgewicht	Ostfriesin:		Voigtländerin:		Summa beider Kühe:	
	Unter Berücksichtigung der Depression berechnete Milchmenge kg	Milchmenge berechnet in Procenten der ersten Grundfutterperiode %	Unter Berücksichtigung der Depression berechnete Milchmenge kg	Milchmenge berechnet in Procenten der ersten Grundfutterperiode %	Unter Berücksichtigung der Depression berechnete Milchmenge kg	Milchmenge berechnet in Procenten der ersten Grundfutterperiode %
I. Periode mit Grundfutter	24,55	100,00	15,33	100,00	39,88	100,00
II. „ „ Maiskeimmelasse . . .	24,14	98,33	14,87	97,00	39,01	97,82
III. „ „ Malzkeimmelasse . . .	23,18	94,42	15,31	99,87	38,49	96,51
IV. „ „ Grundfutter	24,79	100,98	15,54	101,37	40,33	101,13
V. „ „ Trockenschnitzelmelasse	23,89	97,31	14,50	94,59	38,39	96,26
VI. „ „ Torfmehlmelasse . . .	23,05	93,89	14,99	97,78	38,04	95,39
VII. „ „ Grüner Melasse . . .	23'49	95,68	14,67	95,69	38,16	95,69
VIII. „ „ Grundfutter	24,55	100.00	15,33	100,00	39,88	100,00

Bei einer Zugrundelegung dieser Tabelle für die Entscheidung der Wirksamkeit der einzelnen Melassepräparate ist ersichtlich, dass die Perioden ohne jegliche Melassebeigabe allerdings überall den höchsten Ertrag geliefert haben. Aber wenn auch bei beiden Versuchskühen die verschiedenen Melassepräparate durchweg etwas weniger Milch ergeben haben, so zeigt die Tabelle doch, dass die Abweichungen sich in sehr bescheidenen Grenzen halten.

Die Resultate zeigen also, dass es beim Ersatz der wirksamsten Kraftfuttermittel, wie es Leinkuchen und Malzkeime notorisch sind, durch aliquote Teile von Melassepräparaten gelingt, den quantitativen Milchertrag fast genau auf derselben Höhe zu erhalten, selbst wenn durch die Melasse das Nährstoffverhältnis ein nicht unwesentlich weiteres wird.

3. Die producierte Fettmenge.

In den letzten zwei resp. drei Tagen einer jeden Fütterungsperiode wurden, wie oben bereits erwähnt, Proben von der ermolkenen Milch genommen, um hinsichtlich ihrer Qualität einer Analyse unterzogen zu werden. Die Probenahme der Milch fand von jeder Kuh und von jedem Gemelk gesondert statt, nachdem das ermolkene Quantum sorgfältig durchmischt worden war, um einer ganz gleichmässigen Verteilung des Fettes darin sicher zu sein.

Bei Beginn des Versuches war beabsichtigt worden, die Milch in der Weise zu analysieren, dass zunächst die Trockensubstanz durch Trocknen mit geglühtem Quarzsand ermittelt und aus dem Rückstand durch Aetherextraktion im Soxhlet'schen Heberapparat das Butterfett bestimmt werden sollte. Aus verschiedenen Gründen musste von dieser Art der Untersuchung Abstand genommen werden, weshalb die gefundenen Zahlen der ersten Periode in den folgenden Ausführungen keine Berücksichtigung gefunden haben.

Es wurde von nun an das Ahlborn-Babcock'sche Centrifugalverfahren gewählt, eine ebenso einfache, wie zuverlässige Resultate ergebende Methode. Bei demselben wird

die Milch sehr sorgfältig durchmischt, alsdann mit einer eigens zu dem Zwecke construierten Pipette von 17,6 ccm Inhalt eine Probe entnommen und in besonders hierzu angefertigte Glaskölbchen gefüllt, die einen langen graduierten Hals besitzen. Zu der so abgemessenen Milchmenge lässt man aus einer Bürette 17,5 ccm concentrierte Schwefelsäure, die ein spezifisches Gewicht von 1,82—1,83 bei 15° C haben muss, zufliessen. Durch Drehen in der Hand werden die Kölbchen in rotierende Bewegung versetzt und so lange geschüttelt, bis die Mischung eine tiefbraune Färbung erhalten hat. Inzwischen ist eine sehr starke Erwärmung und leichte Gasentwicklung eingetreten, während die Eiweisskörper der Milch vollkommen gelöst und die Fetttröpfchen frei geworden sind, sodass sie an die Oberfläche steigen können. Um dies zu beschleunigen, werden möglichst schnell die Kölbchen in die Eimer des Schleuderapparates gebracht, der Deckel geschlossen und 6 Minuten lang bei einer Tourenzahl von 1300—1500 Umdrehungen in der Minute geschleudert. Nach dieser Zeit wird jedes der Kölbchen mit kochendem Wasser etwa bis zur Marke 7 aufgefüllt und nochmals c. 1 Minute lang geschleudert; alsdann werden die Kölbchen herausgenommen, wonach das in dem graduierten Halse in geschlossener Schicht abgeschiedene Fett mit Leichtigkeit abgelesen werden kann.

Nach dieser Methode wurden also die von jedem Gemelk entnommenen Proben analysiert, und zwar wurde einmal die Milch in warmem Zustande, unmittelbar wie sie nach dem Melken beschaffen ist, untersucht und das andere Mal, nachdem die Milch mehrere Stunden bei gewöhnlicher Zimmertemperatur sich abgekühlt hatte.

Dabei ergab sich nun, dass die abgekühlte Milch bei der Analyse einen um c. 0,1—0,2 % höheren Fettgehalt aufwies, als die in kuhwarmem Zustande untersuchte Milch. Der Grund hierfür liegt wohl einerseits in dem Umstand, dass die Milch in warmem Zustande an und für sich schon ein grösseres Volumen einnimmt, als in kaltem, folglich, da stets eine mit derselben Pipette der grossen Milchprobe ent-

nommene Milchmenge zur Analyse verwandt worden war, bei der Untersuchung der abgekühlten Milch auch ein grösseres Quantum von der Pipette gefasst wurde, andrerseits auch wohl daran, dass in der kuhwarmen Milch infolge des Melkens eine grössere Menge von Luftbläschen enthalten war, sodass dadurch der gefundene Procentsatz von Fett etwas geringer wurde.

Da für die Beurteilung die gefundenen Zahlen für die kalte Milch die massgebenderen sein dürften, sind im Folgenden auch stets nur die Resultate dieser Analysen angegeben und zur weiteren Berechnung verwertet.

In der zweiten Periode mit Maiskeimmelasse waren die ermittelten Fettprocente der Milch folgende:

bei der Ostfriesin:

März	Mittag %	Abend %	Morgen %
20./21.	3,40	2,95	2,40
21./22.	3,20	2,90	2,65
22./23.	3,30	2,90	2,60
Sa.	9,90	8,75	7,65
Im Durchschnitt	3,30	2,92	2,55

bei der Voigtländerin:

März	Mittag %	Abend %	Morgen %
20./21.	4,60	4,25	4,05
21./22.	4,95	3,25	3,55
22./23.	5,00	3,30	3,60
Sa.	14,55	10,80	11,20
Im Durchschnitt	4,85	3,60	3,73

Mit Hilfe der so gefundenen Durchschnittszahlen für das Fett ist es möglich zu berechnen, wie hoch die durchschnittliche Produktion an Fett in jedem Gemelk jeder

einzelnen Kuh gewesen ist und wieviel Fett pro 1000 kg Lebendgewicht produciert worden ist.

Nach diesen Gesichtspunkten lässt sich für die Maiskeimmelasseperiode folgende Tabelle, ausgedrückt in g, aufstellen.

Für die Ostfriesin:

	Wirklich producierte Fettmenge	Producierte Fettmenge pro 1000 kg Lebendgewicht
Mittag	136,62	206,91
Abend	136,95	207,61
Morgen	178,76	270,81
Sa.	452,33	685,33

Für die Voigtländerin:

Mittag	95,55	178,48
Abend	81,36	151,92
Morgen	138,01	258,12
Sa.	314,92	587,52

In derselben Art und Weise für die dritte Fütterungsperiode mit Malzkeimmelasse berechnet, wurden folgende Fettprocente in der Milch ermittelt:

Für die Ostfriesin:

März	Mittag %	Abend %	Morgen %
30./31.	3,70	3,20	2,75
31./1. April	3,65	3,10	2,50
Sa.	7,35	6,30	5,25
Im Durchschnitt	3,68	3,15	2,63

Für die Voigtländerin:

März	Mittag %	Abend %	Morgen %
30./31.	5,00	4,40	3,30
31./1. April	4,90	4,20	3,20
Sa.	9,90	8,60	6,50
Im Durchschnitt	4,95	4,30	3,25

Diesen Procentzahlen zufolge wurden in dieser Periode täglich an Fett produciert:

von der Ostfriesin:

	Wirklich producierte Fettmenge	Producierte Fettmenge pro 1000 kg Lebendgewicht
Mittag	153,82	232,94
Abend	144,27	218,61
Morgen	167,01	253,01
Sa.	465,10	704,56

von der Voigtländerin:

Mittag	103,95	194,54
Abend	101,48	189,63
Morgen	119,60	223,60
Sa.	325,03	607,77

In dieser Periode ist bei beiden Versuchskühen die producierte Fettmenge eine verhältnismässig günstige, sie ist etwas höher, als bei allen Perioden, in welchen Melassepräparate gefüttert wurden, sodass die Mischung der Melasse mit Malzkeimen hiernach recht vorteilhaft erscheint. Es stimmt dies mit der auf Seite 36 erwähnten specifisch günstigen Wirkung der Malzkeime überein.

In der folgenden 4. Periode, in der das Grundfutter gereicht wurde, ergab die Analyse der Milch folgenden Fettgehalt:

bei der Ostfriesin:

April	Mittag %	Abend %	Morgen %
5./6.	3,55	3,20	2,75
6./7.	3,50	2,90	2,75
Sa.	7,05	6,10	5,50
Im Durchschnitt	3,53	3,05	2,75

bei der Voigtländerin:

April	Mittag %	Abend %	Morgen %
5./6.	4,60	4,50	3,45
6./7.	4,75	4,00	3,05
Sa.	9,35	8,50	6,50
Im Durchschnitt	4,68	4,25	3,25

Darnach berechnet sich die täglich producierte Fettmenge bei beiden Kühen folgendermassen:

bei der Ostfriesin:

	Wirklich producierte Fettmenge	Producierte Fettmenge pro 1000 kg Lebendgewicht
Mittag	151,44	229,45
Abend	145,18	219,91
Morgen	206,25	293,70
Sa.	502,87	743,06

bei der Voigtländerin:

Mittag	102,96	192,35
Abend	99,03	142,80
Morgen	120,58	225,23
Sa.	322,57	560,38

Diese Periode lieferte den höchsten wirklich producierten Fettertrag; zwar sind in ihr die in der Milch enthaltenen Fettprocente keineswegs am höchsten, in dieser Beziehung steht namentlich die Periode mit Malzkeimmelassefütterung allen anderen voran, doch zieht die reichlichere Milchsekretion als Resultat die hohe Fettproduktion nach sich.

In der folgenden 5. Periode, in welcher Trockenschnitzelmelasse an die Kühe verfüttert wurde, besassen die analytisch gefundenen Fettprocente der Milch folgende Höhe:

bei der Ostfriesin:

April	Mittag %	Abend %	Morgen %
12./13.	2,55	2,55	2,45
13./14.	2,95	2,75	2,60
Sa.	5,50	5,30	5,05
Im Durchschnitt	2,75	2,65	2,53

bei der Voigtländerin:

April	Mittag %	Abend %	Morgen %
12./13.	4,20	4,30	2,85
13./14,	3,75	3,50	3,30
Sa.	7,95	7,80	6,15
Im Durchschnitt	3,98	3,90	3,08

Mit Hilfe dieser Procentzahlen wird für die Höhe des Fettes folgende Tabelle gewonnen, ausgedrückt in g:

bei der Ostfriesin:

	Wirklich producierte Fettmenge	Producierte Fettmenge pro 1000 kg Lebendgewicht
Mittag	109,18	165,55
Abend	128,00	193,98
Morgen	167,99	254,52
Sa.	405,17	614,05

bei der Voigtländerin:

	Wirklich producierte Fettmenge	Producierte Fettmenge pro 1000 kg Lebendgewicht
Mittag	74,43	139,30
Abend	89,70	167,70
Morgen	107,49	200,82
Sa.	271,62	507,82

Bei einer Vergleichung der eben gewonnenen Resultate der Fütterung mit Trockenschnitzelmelasse und der vorigen Periode mit Grundfutter ist der ziemlich erhebliche Rückgang in der Fettproduktion sofort in die Augen fallend; derselbe ist so beträchtlich, dass, wie weiterhin näher zu beweisen sein wird, diese Periode das niedrigste Ergebnis an Butterfett geliefert hat.

Für die 6. Periode mit Torfmehlmelasse ergaben die angestellten Analysen folgende Procentzahlen für die Höhe der Fettproduktion:

bei der Ostfriesin:

April	Mittag %	Abend %	Morgen %
19./20.	3,90	2,70	3,05
20./21.	3,55	3,00	2,70
Sa.	7,45	5,70	5,75
Im Durchschnitt	3,73	2,85	2,88

bei der Voigtländerin:

April	Mittag %	Abend %	Morgen %
18./19.	4,90	4'25	3,60
19./20.	5,15	3,65	3,20
20./21.	5,10	3,65	2,95
Sa.	15,15	11,55	9,75
Im Durchschnitt	5,05	3,85	3,25

Mit Hilfe dieser Procentzahlen lässt sich für die producierte Quantität von Fett folgende Tabelle zusammenstellen:

für die Ostfriesin: _

	Wirklich producierte Fettmenge	Producierte Fettmenge pro 1000 kg Lebendgewicht
Mittag	152,18	230,51
Abend	116,85	176,99
Morgen	190,94	289,44
Sa.	459,97	696,94

für die Voigtländerin:

Mittag	104,03	194,43
Abend	85,47	159,78
Morgen	117,98	220,68
Sa.	307,48	574,89

Bei der Fütterung von Torfmehlmelasse ist wiederum ein deutliches Steigen der Fetterträge bemerkbar gegenüber dem tieferen Stande bei der Trockenschnitzelmelasse.

In der 7. Periode wurde grüne Melasse gereicht, bei deren Verabfolgung in der Milch folgender Fettgehalt durch die Analysen ermittelt wurde:

bei der Ostfriesin:

April	Mittag %	Abend %	Morgen %
24./25.	3,50	2,60	2,70
25./26.	3,60	3,00	2,65
Sa.	7,10	5,60	5,35
Im Durchschnitt	3,55	4,80	2,68

bei der Voigtländerin:

April	Mittag %	Abend %	Morgen %
24./25.	5,15	3,30	3,50
25./26.	5,00	4,75	3,20
Sa.	10,15	8,05	6,70
Im Durchschnitt	5,08	4,03	3,35

Aus den erhaltenen Milcherträgen und diesen procentischen Zahlen lassen sich die producierten Fettmengen folgendermassen berechnen in g:

bei der Ostfriesin:

	Wirklich producierte Fettmenge	Producierte Fettmenge pro 1000 kg Lebendgewicht
Mittag	147,33	223,65
Abend	121,24	183,68
Morgen	175,27	265,59
Sa.	443,84	672,92

bei der Voigtländerin:

Mittag	93,98	175,77
Abend	95,91	179,34
Morgen	116,92	218,42
Sa.	306,81	573,53

Analog der bei Zusammenstellung der Milcherträge beobachteten Erscheinung sind die in dieser Periode producierten Fettmengen fast ganz dieselben, wie sie in der vorigen Periode mit Torfmehlmelasse erzielt wurden.

In der 8. Periode, zugleich der Schlussperiode des ganzen Versuches, wurde durch das in ihr gereichte Futter eine Milch erzeugt, deren Analysen folgenden Fettgehalt ergaben:

bei der Ostfriesin:

April	Mittag %	Abend %	Morgen %
29./30.	3,55	2,75	2,80
30./1. Mai	3,70	3,05	2,70
Sa.	7,25	5,80	5,50
Im Durchschnitt	3,63	2,90	2,75

bei der Voigtländerin:

April	Mittag %	Abend %	Morgen %
29./30.	4,20	4,10	3,70
30./1. Mai	5,70	4,60	3,00
Sa.	9,90	8,70	6,70
Im Durchschnitt	4,95	4,35	3,35

Vorstehende Zahlen ergeben bei der Multiplikation mit den in dieser Periode erzeugten Milchmengen folgende Tabelle für die producierte Fettmenge in g:

bei der Ostfriesin:

	Wirklich producierte Fettmenge	Producierte Fettmenge pro 1000 kg Lebendgewicht
Mittag	155,00	234,86
Abend	129,05	195,46
Morgen	191,68	290,40
Sa.	475,73	720,72

bei der Voigtländerin:

Mittag	106,92	199,98
Abend	100,05	187,05
Morgen	120,60	225,46
Sa.	327,57	612,49

Aus vorstehenden Zahlen ist leicht zu ersehen, dass in dieser Periode durch das Grundfutter ein höherer Ertrag an Fett in der Milch hervorgebracht worden ist, als dies bei den Melassepräparaten der Fall gewesen ist.

Zur leichteren Orientierung über die Wirksamkeit des in den verschiedenen Perioden gereichten Futters auf die Höhe der Erträge an Fett möge folgende zusammenfassende Uebersicht der Endresultate dienen:

Es wurde täglich produciert von der Ostfriesin in g:

	Wirklich producierte Fettmenge	Producierte Fettmenge pro 1000 kg Lebendgew.
Periode II. Maiskeimmelasse . .	452,33	685,33
„ III. Malzkeimmelasse . .	465,10	704,56
„ IV. Grundfutter	502,87	743,06
„ V. Trockenschnitzelmel. .	405,17	614,05
„ VI. Torfmehlmelasse. . .	459,97	696,94
„ VII. Grüne Melasse . . .	443,84	672,92
„ VIII. Grundfutter	475,73	720,72

Von der Voigtländerin:

Periode II. Maiskeimmelasse . .	314,92	587,52
„ III. Malzkeimmelasse . .	325,03	607,77
„ IV. Grundfutter	322,57	560,38
„ V. Trockenschnitzelmel. .	271,62	507,82
„ VI. Torfmehlmelasse. . .	307,48	574,89
„ VII. Grüne Melasse . . .	306,81	573,53
„ VIII. Grundfutter	327,57	612,49

Von beiden Kühen zusammen:

Periode II. Maiskeimmelasse . .	767,25	1272,85
„ III. Malzkeimmelasse . .	790,13	1312,33
„ IV. Grundfutter	825,44	1303,44
„ V. Trockenschnitzelmel. .	676,79	1121,87
„ VI. Torfmehlmelasse. . .	767,45	1271,83
„ VII. Grüne Melasse . . .	750,65	1246,45
„ VIII. Grundfutter	803,30	1333,21

Am Schluss des vorigen Kapitels ist bei Berechnung der in den einzelnen Perioden erzielten Milchmengen eine Correktion nach der mit abnehmender Laktation eintretenden natürlichen Verringerung der Milch vorgenommen worden. Es entsteht die Frage, ob es gerechtfertigt ist, diese natürliche Depression auch bei Berechnung der vergleichbaren Fettmengen in Rechnung zu ziehen. Da aber in der Regel — nicht immer — mit Abnahme der Milch im Laufe der Melkzeit der Fettgehalt etwas steigt, so würde es ein falsches Bild geben, wenn man eine Correktur der Milchmenge nach oben vornehmen und hieraus die Fettmenge nach dem wirklichen procentischen Gehalt berechnen wollte. Es erscheint daher am richtigsten, nur die wirklich producierten Fettmengen in Vergleich zu stellen; ist doch auch die früher konstatierte natürliche Depression der Milchmenge nur eine verhältnismässig geringe: im Verlaufe von fünfzig Tagen $^3/_4$ Liter bei der Ostfriesin und $^1/_4$ Liter bei der Voigtländerin.

Ueber die Schwankungen der procentischen Fettgehalte der Milch giebt folgende Uebersicht Auskunft; es enthielt die Milch:

in den Perioden	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
bei der Ostfriesin	2,86	3,08	3,13	2,62	3,11	2,95	3,03 % Fett
„ „ Voigtländerin	3,97	3,99	3,91	3,54	3,89	3,96	4,06 % „

Das am meisten in die Augen fallende Resultat, sowohl bei Betrachtung der procentischen Angaben, als auch ebenso, wenn man die wirklich producierten Fettmengen vergleicht, ist, dass sich die Trockenschnitzelmelasse in Bezug auf Fettproduktion bei weitem am ungünstigsten verhält, während das Resultat in Bezug auf Milchmenge sich auf derselben Höhe wie bei den übrigen Präparaten hielt. Diese geringe Fettproduktion kann nicht verwundern, da sowohl die Melasse, als auch die Schnitzel ein sehr

weites Nährstoffverhältnis besitzen und diese Mischung am allerwenigsten ein Kraftfuttermittel ist. Bei ihr kann es daher selbstverständlich nicht gelingen, die Zugabe eines stickstoffreichen Kraftfuttermittels entbehrlich zu machen. Günstiger verhält sich schon die grüne Melasse, während die anderen Melassepräparate der Wirkung des Grundfutters sehr wenig nachgeben. Die hiernach recht günstige Wirkung der Torfmehlmelasse ist, wie oben ausgeführt, vielleicht nicht ganz einwandsfrei.

Die Unterschiede kommen deutlicher zum Ausdruck, wenn man versucht, die Fetterträge der einzelnen Perioden in Procenten der im Durchschnitt beim Grundfutter erzielten Fettmenge darzustellen. Das geschieht in folgender Uebersicht:

	Per. II. Maiskeim-melasse %	Per. III. Malzkeim-melasse %	Per. V. Trocken-schnitzel-melasse %	Per. VI. Torfmehl-melasse %	Per. VIII. Grüne Melasse %
bei der Ostfriesin	93,64	96,27	83,90	95,22	91,94
„ „ Voigtländerin	100,18	103,64	86,59	98,03	97.80
„ beiden Kühen zusammen	96,56	99,56	85,10	96,49	94,56

4. Die erhaltene Trockensubstanzmenge.

Von geringerer Bedeutung als die soeben behandelten Ergebnisse der Fettanalysen der Milch ist die Ermittelung der Trockensubstanz in ihr.

Diese Bestimmungen wurden in der Weise ausgeführt, dass in der sorgfältigst untermischten Milch bei einer Temperatur von 15° C das specifische Gewicht mittelst der Westphal'schen Wage festgestellt und aus dieser so erhaltenen Zahl und dem procentischen Fettgehalt der Milch mit Hilfe der Fleischmann'schen Tabellen die in der Milch enthaltene Trockensubstanzmenge berechnet wurde.

Es würde hier zu weit führen, alle die erhaltenen Zahlen einzeln anzuführen, ich beschränke mich darauf, im folgenden nur die Durchschnitts- und Schlussergebnisse der einzelnen Perioden anzugeben.

Nach diesen Gesichtspunkten lassen sich folgende Tabellen aufstellen:

Für die Ostfriesin:

Es betrug der gefundene Trockensubstanzgehalt der Milch in Procenten:

Periode	Mittag	Abend	Morgen
II. mit Maiskeimmelasse . . .	12,234	11,986	11,286
III. „ Malzkeimmelasse . . .	12,719	12,400	11,633
IV. „ Grundfutter	12,295	12,266	11,707
V. „ Trockenschnitzelmel. .	11,694	11,742	11,307
VI. „ Torfmehlmelasse . . .	12,397	11,637	11,850
VII. „ Grüner Melasse . . .	12,539	12,349	11,512
VIII. „ Grundfutter	12,704	11,916	11,647

Darnach lässt sich für die wirklich producierte Trockensubstanzmenge folgende Tabelle zusammenstellen, ausgedrückt in g:

Periode	Mittag	Abend	Morgen	Tagessumme
II. mit Maiskeimmelasse. .	506,49	562,14	791,15	1859,78
III. „ Malzkeimmelasse. .	531,65	567,92	738,70	1838,27
IV. „ Grundfutter . . .	527,46	583,86	878,03	1989,35
V. „ Trockenschnitzelmel.	464,25	567,14	750,78	1782,17
VI. „ Torfmehlmelasse . .	505,80	477,12	785,66	1768,58
VII. „ Grüner Melasse . .	520,37	534,82	752,88	1808,07
VIII „ Grundfutter	542,46	530,26	811,80	1884,52

Auf 1000 kg Lebendgewicht berechnet, ergeben sich folgende Zahlen in g:

Periode	Mittag	Abend	Morgen	Tages-summe
II. mit Maiskeimmelasse. .	767,07	851,20	1198,57	2816,84
III. „ Malzkeimmelasse. .	805,11	860,56	1119,09	2784,76
IV. „ Grundfutter. . . .	799,18	884,38	1250,31	2933,87
V. „ Trockenschnitzelmel	703,98	859,51	1137,48	2800,97
VI. „ Torfmehlmelasse . .	766,13	722,66	1190,93	2679,72
VII. „ Grüner Melasse . .	789,96	810,09	1140,84	2740,89
VIII. „ Grundfutter. . . .	821,95	791,14	1229,23	2842,32

Für die Voigtländerin:

An Trockensubstanz wurden in der Milch gefunden in Procenten:

Periode	Mittag	Abend	Morgen
II. mit Maiskeimmelasse. . .	14,180	13,226	13,081
III. „ Malzkeimmelasse. . .	14,511	14,092	12,807
IV. „ Grundfutter.	13,894	13,885	12,735
V. „ Trockenschnitzelmel. .	13,506	13,458	12,216
VI. „ Torfmehlmelasse . . .	14,402	13,467	12,757
VII. „ Grüner Melasse . . .	14,676	14,098	12,688
VIII. „ Grundfutter.	14,446	13,706	12,708

Hiernach wurden an Trockensubstanz wirklich produciert, ausgdrückt in g:

Periode	Mittag	Abend	Morgen	Tages-summe
II. mit Maiskeimmelasse. .	279,35	298,91	484,00	1062,26
III. „ Malzkeimmelasse. .	304,73	332,57	471,30	1108,60
IV. „ Grundfutter. . . .	305,67	323,52	472,47	1101,66
V. „ Trockenschnitzelmel.	254,56	309,53	426,34	990,43
VI. „ Torfmehlmelasse . .	296,68	298,97	463,08	1058,73
VII. „ Grüner Melasse . .	271,51	335,53	442,81	1049,85
VIII. „ Grundfutter. . . .	312,03	315,24	457,49	1084,76

Darnach beträgt die producierte Trockensubstanzmenge für 1000 kg Lebendgewicht in g:

Periode	Mittag	Abend	Morgen	Tagessumme
II. mit Maiskeimmelasse. .	521,82	558,14	905,21	1985,17
III. „ Malzkeimmelasse. .	570,28	621,46	881,12	2072,86
IV. „ Grundfutter. . . .	571,04	466,54	882,54	1920,12
V. „ Trockenschnitzelmel.	572,71	578,69	796,48	1847,88
VI. „ Torfmehlmelasse . .	544,48	588,88	862,37	1965,73
VII. „ Grüner Melasse . .	507,79	627,36	827,26	1962,41
VIII. „ Grundfutter. . . .	583,62	589,36	855,25	2028,23

Für beide Kühe zusammen lässt sich folgende Tabelle aufstellen:

An Trockensubstanz wurde:

in Periode	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
wirklich produciert	2922,04	2946,87	3091,01	2772,60	2827,31	2857,92	2969,28
berechn. auf 1000 kg Lebendgewicht	4802,01	4857,62	4853,99	4648,85	4645,45	4703,30	4870,55

Die Effekte derjenigen Futterrationen, in welchen Mais- und Malzkeimmelasse gegeben war, reichen vollständig an diejenigen des Grundfutters heran. Es kann also nach allen Resultaten geschlossen werden, dass es mit diesen Melassepräparaten durchaus möglich ist, in einer normal zusammengesetzten Futterration aliquote Teile günstig wirkender Kraftfuttermittel zu ersetzen, ohne die Produktion zu verringern. Etwas weniger günstig wirken durchweg diejenigen Melassepräparate (Trockenschnitzel-, Torfmehl- und grüne Melasse), in welchen als Träger für die Melasse kein concentriertes Kraftfuttermittel benutzt worden ist, doch bleibt die Wirkung auch dieser Combinationen nicht weit hinter jenen Resultaten zurück. Der günstige Futterwert der Melasse als solcher kann hiernach nicht bestritten werden.

Lebenslauf.

Als ältester Sohn des Rittergutsbesitzers Erich Wuthe wurde ich, Ernst Friedrich Wilhelm Wuthe, evangelischer Confession, am 10. September 1873 zu Jerschendorf, Kreis Neumarkt, Provinz Schlesien, geboren.

Den ersten Unterricht genoss ich mit meinen Geschwistern zusammen im elterlichen Hause; von Ostern 1885 ab besuchte ich das Gymnasium zu Jauer i. Schl., woselbst ich am 28. Februar 1895 das Abiturientenexamen bestand.

Zur Erlernung der praktischen Landwirtschaft begab ich mich alsbald auf die Herrn Major a. D. von Johnston auf Zweibrodt gehörenden Güter Poln.-Peterwitz, Pleische und Poln. Neudorf und blieb dort bis zum 1. October 1896.

Zum Studium der Landwirtschaft bezog ich die Universität Halle a. S. und bestand dort nach 4 Semestern das landwirtschaftliche Diplomexamen. Zur Fortsetzung meiner Studien liess ich mich im W.-S. 1898/99 an der Universität Breslau immatrikulieren.

Um mich weiter praktisch auszubilden, war ich während der jedesmaligen Universitätsferien in Musterwirtschaften der Provinz Sachsen (Amtsrat von Zimmermann-Benkendorf) und der Provinz Ostpreussen (Amtsrat Kreth-Göritten) thätig.

Während meiner Studienzeit besuchte ich Vorlesungen, Uebungen, Seminare und Laboratorien bei folgenden Herren Professoren, Docenten und Lektoren, denen ich allen zu grossem Danke verpflichtet bin:

Albert, Arndt, Baeumker, Conrad, Dorn, Frech, Freudenthal, v. Fritsch, Freytag, Grenacher, F. Holdefleiss, P. Holdefleiss, Kraus, Kühn, Lorenz, Maercker, v. Mendel-Steinfels, Müller, Pax, Pütz †, v. Rümker, Stern, Volhard, Zopf.

Thesen.

1. Eine dauernde Rentabilität der Zuckerfabriken erscheint nur dann gesichert, wenn der grösste Teil der producierten Melasse verfüttert wird.
2. Der Anbau der Kartoffel ist für leichtere Bodenarten nicht zu entbehren.
3. Ausser in Fabrikwirtschaften ist der Grünfütterung vor der ausschliesslichen Trockenfütterung der Milchkühe während der Sommerperiode der Vorzug zu geben.